

## 明 細 書

## エレベータの非常止め装置

## 技術分野

この発明は、昇降路内を昇降するかごの落下を阻止するためのエレベータの非常止め装置に関するものである。

## 背景技術

特開 2 0 0 1 - 8 0 8 4 0 号公報には、かごを案内するかごガイドレールに楔を押し付けてかごの降下を停止させるエレベータの非常止め装置が示されている。この従来のエレベータの非常止め装置では、かごの昇降速度の異常を検出するために調速機が用いられている。調速機のシープには、かごの昇降と同期して移動するガバナロープが巻き掛けられている。かごには、ガバナロープに連結されたセーフティリンク、及びセーフティリンクに連動する楔が搭載されている。調速機は、かごの速度が定格速度よりも大きくなったときに速度異常を検出して、ガバナロープを拘束するようになっている。調速機でのガバナロープの拘束により、セーフティリンクが動作され、楔がかごガイドレールに押し付けられる。この押し付けによる制動力でかごの落下が阻止される。

しかし、このようなエレベータ装置では、調速機でかごの速度異常が検出されてから楔の制動力が発生するまでの間に、ガバナロープの拘束、及びセーフティリンクの動作が介在するので、例えば調速機でのガバナロープの拘束動作の遅れ、ガバナロープの伸縮、及びセーフティリンクの動作の遅れ等により、かごの速度異常検出から制動力の発生までに時間がかかる。従って、制動力が発生したときには、かごの速度がすでに大きくなっており、かごへの衝撃が大きくなってしまふ。また、かごが停止するまでの制動距離も長くなってしまふ。

## 発明の開示

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、かごが

停止するまでの制動距離を短くすることができるとともに、かごを安定して制動することができるエレベータ装置を得ることを目的とする。

この発明によるエレベータの非常止め装置は、ガイドレールに案内されるかごに設けられ、互いに平行な一対の回動軸を中心に回動可能な一対の回動レバー、各回動レバーのそれぞれに設けられ、各回動レバーの回動によりガイドレールに対して接離可能な複数の制動部材、各回動レバー間に連結された連結部材、及び各制動部材がガイドレールに接離する方向へ各回動レバーを回動するように、連結部材を往復変位させる電磁アクチュエータを備えている。

#### 図面の簡単な説明

図 1 はこの発明の実施の形態 1 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図 2 は図 1 の非常止め装置を示す正面図、  
図 3 は図 2 の非常止め装置を示す側面図、  
図 4 は図 2 の非常止め装置が作動された状態を示す正面図、  
図 5 は図 4 の非常止め装置を示す側面図、  
図 6 は図 2 の回動レバーを示す正面図、  
図 7 は図 6 の回動レバーを示す平面図、  
図 8 は図 2 の電磁アクチュエータを示す断面図、  
図 9 は図 4 の電磁アクチュエータを示す断面図、  
図 10 はこの発明の実施の形態 1 によるエレベータの非常止め装置の他の例を示す正面図、  
図 11 はこの発明の実施の形態 2 によるエレベータの非常止め装置を示す正面図、  
図 12 は図 11 の非常止め装置が作動された状態を示す正面図、  
図 13 は図 11 の一方の回動レバーを示す正面図、  
図 14 は図 13 の回動レバーを示す平面図、  
図 15 は図 11 の電磁アクチュエータを示す断面図、  
図 16 は図 12 の電磁アクチュエータを示す断面図、  
図 17 はこの発明の実施の形態 3 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、

図 1 8 は図 1 7 の記憶部に記憶されたかご速度異常判断基準を示すグラフ、  
図 1 9 は図 1 7 の記憶部に記憶されたかご加速度異常判断基準を示すグラフ、  
図 2 0 はこの発明の実施の形態 4 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図 2 1 はこの発明の実施の形態 5 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図 2 2 は図 2 1 の綱止め装置及び各ロープセンサを示す構成図、  
図 2 3 は図 2 2 の 1 本の主ロープが破断された状態を示す構成図、  
図 2 4 はこの発明の実施の形態 6 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図 2 5 はこの発明の実施の形態 7 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図 2 6 は図 2 5 のかご及びドアセンサを示す斜視図、  
図 2 7 は図 2 6 のかご出入口が開いている状態を示す斜視図、  
図 2 8 はこの発明の実施の形態 8 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図 2 9 は図 2 8 の昇降路上部を示す構成図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

##### 実施の形態 1.

図 1 は、この発明の実施の形態 1 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路 1 内には、一対のかごガイドレール 2 が設置されている。かご 3 は、かごガイドレール 2 に案内されて昇降路 1 内を昇降される。昇降路 1 の上端部には、かご 3 及び釣合おもり（図示しない）を昇降させる巻上機（図示しない）が配置されている。巻上機の駆動シープには、主ロープ 4 が巻き掛けられている。かご 3 及び釣合おもりは、主ロープ 4 により昇降路 1 内に吊り下げられている。かご 3 には、かご 3 の落下を阻止するための制動手段である非常止め装置 3 3 が搭載されている。各非常止め装置 3 3 は、かご 3 の下部に配置されている。かご 3 は、非常止め装置 3 3 の作動により制動される。

かご 3 は、かご出入口 2 6 が設けられたかご本体 2 7 と、かご出入口 2 6 を開閉するかごドア 2 8 とを有している。昇降路 1 には、かご 3 の速度を検出するかご速度検出手段であるかご速度センサ 3 1 と、エレベータの運転を制御する制御

盤 1 3 とが設けられている。

制御盤 1 3 内には、かご速度センサ 3 1 に電氣的に接続された出力部 3 2 が搭載されている。出力部 3 2 には、バッテリー 1 2 が電源ケーブル 1 4 を介して接続されている。出力部 3 2 からは、かご 3 の速度を検出するための電力がかご速度センサ 3 1 へ供給される。出力部 3 2 には、かご速度センサ 3 1 からの速度検出信号が入力される。

かご 3 と制御盤 1 3 との間には、制御ケーブル（移動ケーブル）が接続されている。制御ケーブルには、複数の電力線や信号線と共に、制御盤 1 3 と非常止め装置 3 3 との間に電氣的に接続された非常止め用配線 1 7 が含まれている。

出力部 3 2 には、かご 3 の通常運転速度よりも大きな値とされた第 1 過速度と、第 1 過速度よりも大きな値とされた第 2 過速度とが設定されている。出力部 3 2 は、かご 3 の昇降速度が第 1 過速度（設定過速度）となったときに巻上機のブレーキ装置を作動させ、第 2 過速度となったときに例えばコンデンサ等に蓄えられた電力を作動信号として非常止め装置 3 3 へ出力するようになっている。非常止め装置 3 3 は、作動信号の入力により作動される。

図 2 は図 1 の非常止め装置 3 3 を示す正面図、図 3 は図 2 の非常止め装置 3 3 を示す側面図である。また、図 4 は図 2 の非常止め装置 3 3 が作動された状態を示す正面図、図 5 は図 4 の非常止め装置 3 3 を示す側面図である。図において、かご 3 の下部には、非常止め装置 3 3 を支持する支持部材である非常止め枠 6 1 が固定されている。

非常止め枠 6 1 には、互いに平行な水平軸線 6 2 a を有する一対の回動軸 6 2 が回動自在に設けられている。各回動軸 6 2 は、水平方向に間隔を置いて配置されている。各回動軸 6 2 には、各回動軸 6 2 と一体に回動可能な回動レバー 6 3 が設けられている。また、各回動軸 6 2 及び各回動レバー 6 3 は、非常止め枠 6 1 の中心線に関して対称に配置されている。

ここで、図 6 は図 2 の回動レバー 6 3 を示す正面図、図 7 は図 6 の回動レバー 6 3 を示す平面図である。図 6、7 に示すように、各回動レバー 6 3 は、回動軸 6 2 を通す通し穴 6 4 が設けられたボス 6 5 と、ボス 6 5 の一端部から非常止め枠 6 1 の中央部側へ延びる延出部 6 6 と、ボス 6 5 の他端部からかごガイドレール

ル2側へ延びるアーム部67とを有している。各回転軸62は、各通し穴64に通され、溶接等によりボス65に固定されている。

各延出部66の先端部には、突出部68が設けられている。各突出部68は、各延出部66を互いに連結する棒状の連結部材（連結バー）70の両端部に設けられた一对の長穴71にスライド可能にそれぞれ装着されている。即ち、各延出部66の先端部間には、連結部材70がスライド可能に連結されている。なお、各長穴71は、連結部材70の長手方向へ延びている。また、連結部材70の各延出部66との連結部73は、各突出部68及び各長穴71により構成されている。

連結部材70は、各水平軸線62aを含む平面に対して垂直方向（この例では、上下方向）へ往復変位可能になっている。また、連結部材70は、各水平軸線62aを含む平面と平行に配置されている。各連結部73は、各水平軸線62aを含む平面に関して互いに同一の側に配置されている。各回転レバー63は、連結部材70の上下方向への往復変位により水平軸線62aを中心に回転される。

各アーム部67の先端部には、長穴69がそれぞれ設けられている。各長穴69には、かごガイドレール2に接離可能な制動部材である楔74がそれぞれスライド可能に装着されている。各楔74は、回転レバー63の回転により上下方向へ変位される。また、各楔74の上方には、かごガイドレール2に接離する方向へ楔74を案内する案内部であるくわえ金75（図3，5）が設けられている。各くわえ金75は、非常止め枠61の両端部にそれぞれ固定されている。

各くわえ金75は、かごガイドレール2を挟むように設けられた傾斜部76と接触部77とを有している。楔74は、傾斜部76にスライド可能に設けられている。各楔74は、くわえ金75に対する上方への変位により傾斜部76とかごガイドレール2との間に噛み込むようになっている。これにより、かごガイドレール2が楔74と接触部77に挟まれ、かご3が制動される。また、各楔74は、くわえ金75に対する下方への変位によりかごガイドレール2から開離されるようになっている。これにより、かご3の制動が解除される。

非常止め枠61の中央部には、連結部材70を上下方向へ往復変位させる電磁アクチュエータ79が設けられている。電磁アクチュエータ79は、連結部材7

0の上方に配置されている。連結部材70の中央部分には、電磁アクチュエータ79の下部から下方へ延びる可動軸72が接続されている。

可動軸72は、電磁アクチュエータ79の駆動により、電磁アクチュエータ79側に後退された後退位置(図2)と、後退位置よりも下方に位置し、電磁アクチュエータ79側から前進された前進位置(図4)との間で往復変位される。連結部材70は、可動軸72の後退位置への変位により、各楔74がかごガイドレール2から開離される通常位置(図2)に変位され、可動軸72の前進位置への変位により、各楔74が傾斜部76とかごガイドレール2との間に噛み込む作動位置(図4)に変位される。

図8は、図2の電磁アクチュエータ79を示す断面図である。また、図9は、図4の電磁アクチュエータ79を示す断面図である。図において、電磁アクチュエータ79は、アクチュエータ本体47と、アクチュエータ本体47の駆動により変位される可動鉄心48とを有している。可動鉄心48は、アクチュエータ本体47内に收容されている。可動軸72は、可動鉄心48からアクチュエータ本体47外へ延びている。

アクチュエータ本体47は、可動鉄心48の変位を規制する一対の規制部50a, 50bと各規制部50a, 50bを互いに連結する側壁部50cとを含み可動鉄心48を囲繞する固定鉄心50と、固定鉄心50内に收容され、通電により一方の規制部50aに接する方向へ可動鉄心48を変位させる第1コイル51と、固定鉄心48内に收容され、通電により他方の規制部50bに接する方向へ可動鉄心48を変位させる第2コイル52と、第1コイル51及び第2コイル52の間に配置された環状の永久磁石53とを有している。

他方の規制部50bには、連結軸72が通された通し穴54が設けられている。可動鉄心48は、可動軸72が後退位置にあるときに一方の規制部50aに当接され、可動軸72が前進位置にあるときに他方の規制部50bに当接されるようになっている。

第1コイル51及び第2コイル52は、可動鉄心48を囲む環状の電磁コイルである。また、第1コイル51は永久磁石53と一方の規制部50aとの間に配置され、第2コイル51は永久磁石53と他方の規制部50bとの間に配置され

ている。

可動鉄心 4 8 が一方の規制部 5 0 a に当接されている状態では、磁気抵抗となる空間が可動鉄心 4 8 と他方の規制部 5 0 b との間に存在するので、永久磁石 5 3 の磁束量は、第 2 コイル 5 2 側よりも第 1 コイル 5 1 側で多くなり、可動鉄心 4 8 は一方の規制部 5 0 a に当接されたまま保持される。

また、可動鉄心 4 8 が他方の規制部 5 0 b に当接されている状態では、磁気抵抗となる空間が可動鉄心 4 8 と一方の規制部 5 0 a との間に存在するので、永久磁石 5 3 の磁束量は、第 1 コイル 5 1 側よりも第 2 コイル 5 2 側で多くなり、可動鉄心 4 8 は他方の規制部 5 0 b に当接されたまま保持される。

第 2 コイル 5 2 には、出力部 3 2 からの電力が作動信号として入力されるようになっている。また、第 2 コイル 5 2 は、一方の規制部 5 0 a への可動鉄心 4 8 の当接を保持する力に逆らう磁束を作動信号の入力により発生するようになっている。また、第 1 コイル 5 1 には、出力部 3 2 からの電力が復帰信号として入力されるようになっている。また、第 1 コイル 5 1 は、他方の規制部 5 0 b への可動鉄心 4 8 の当接を保持する力に逆らう磁束を復帰信号の入力により発生するようになっている。

次に、動作について説明する。通常運転時には、可動軸 7 2 が後退位置に、連結部材 7 0 が通常位置にそれぞれ変位されている。この状態では、各楔 7 4 は、かごガイドレール 2 から開離されている。

かご速度センサ 3 1 で検出された速度が第 1 過速度になると、巻上機のブレーキ装置が作動される。この後にもかご 3 の速度が上昇し、かご速度センサ 3 1 で検出された速度が第 2 過速度になると、作動信号が出力部 3 2 から非常止め装置 3 3 へ出力される。作動信号は第 2 コイル 5 2 へ入力され、可動軸 7 2 が後退位置から前進位置へ変位されるとともに、連結部材 7 0 が通常位置から下方の作動位置へ変位される。これにより、各回動レバー 6 3 が各水平軸線 6 2 a を中心に互いに反対方向へ回動され、各楔 7 4 を押し上げる。これにより、各楔 7 4 は、傾斜部 7 6 に沿って上方へスライドされ、傾斜部 7 6 とかごガイドレール 2 との間に挿入される。この後、各楔 7 4 は、かごガイドレール 2 への接触により、くわえ金 7 5 に対してさらに上方へ変位され、傾斜部 7 6 とかごガイドレール 2 との

間に噛み込む。これにより、かごガイドレール２と各楔７４との間に大きな摩擦力が発生し、かご３が制動される。

復帰時には、出力部３２から復帰信号が非常止め装置３３へ出力される。復帰信号は第１コイル５１へ入力され、上記と逆の動作により、各楔７４がくわえ金７５に対して下方へ変位される。これにより、各楔７４は、かごガイドレール２から開離され、かご３への制動は解除される。

このようなエレベータの非常止め装置３３では、楔７４がそれぞれ装着された一对の回動レバー６３が互いに連結部材７０により連結されており、電磁アクチュエータ７９によって連結部材７０を往復変位させ、各回動レバー６３を同時に回動させるようになっているので、電気的な作動信号を電磁アクチュエータ７９へ入力することにより、非常止め装置３３を動作させることができ、かご３の異常が検出されてから短時間で非常止め装置３３を動作させることができる。これにより、かご３の制動距離を小さくすることができる。しかも、１つの電磁アクチュエータ７９の作動により複数の楔７４を同時に変位させることができるので、部品点数を少なくすることができ、コストの低減化を図ることができる。また、各楔７４の変位を容易に同期させることができ、かご３の制動を安定させることができる。

また、電磁アクチュエータ７９は、各水平軸線６２ａを含む平面に対して垂直方向へ連結部材７０を変位させるようになっているので、各回動レバー６３を左右対称に配置することができ、各回動レバー６３の製造を容易にすることができる。また、各楔７４の変位もさらに容易に同期させることができる。

なお、上記の例では、電磁アクチュエータ７０を連結部材７０の上方に配置したが、図１０に示すように、連結部材７０の下方に電磁アクチュエータ７０を配置してもよい。この場合、可動軸７２は、電磁アクチュエータ７９の上部から上方へ延出される。

## 実施の形態２．

図１１は、この発明の実施の形態２によるエレベータの非常止め装置を示す正面図である。また、図１２は、図１１の非常止め装置が作動された状態を示す正



面図である。図において、各回動軸 6 2 には、一対の回動レバー 8 1, 8 2 が固定されている。一方の回動レバー 8 1 は、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、実施の形態 1 と同様のボス 6 5 及びアーム部 6 7 と、ボス 6 5 の端部から上方へ延びる延出部 8 3 とを有している。また、他方の回動レバー 8 2 は、実施の形態 1 と同様のボス 6 5 及びアーム部 6 7 と、ボス 6 5 の端部から下方へ延びる延出部 8 4 とを有している。一方及び他方の回動レバー 8 1, 8 2 のボス 6 5 及びアーム部 6 7 は、非常止め枠 6 1 の中心線に関して対称に配置されている。

延出部 8 3 及び延出部 8 4 の先端部には、突出部 6 8 がそれぞれ設けられている。各突出部 6 8 には、電磁アクチュエータ 7 9 から互いに反対方向へ延びる連結部材としての第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 がそれぞれ連結されている。第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 は、電磁アクチュエータ 7 9 の駆動により、一体に往復変位されるようになっている。なお、電磁アクチュエータ 7 9 は、各回動軸 6 2 の間に配置されている。

第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 のそれぞれは、電磁アクチュエータ 7 9 から延びる可動軸 8 7 と、可動軸 8 7 の先端部に固定され、長穴 8 8 が設けられた装着板 8 9 とを有している。各長穴 8 8 には、各突出部 6 8 がスライド可能に装着され、各長穴 8 8 及び各突出部 6 8 により連結部 9 0, 9 1 が構成されている。

第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 は、連結部 9 0, 9 1 を結ぶ直線の方角、即ち長手方向へ沿って往復変位可能になっている。また、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 は、各水平軸線 6 2 a を含む平面に対して傾斜して配置されている。さらに、連結部 9 0 及び連結部 9 1 は、各水平軸線 6 2 a を含む平面に関して互いに異なる側に配置されている。各回動レバー 8 1, 8 2 は、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 の長手方向への往復変位により水平軸線 6 2 a を中心に回動される。

第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 は、電磁アクチュエータ 7 9 の駆動により、各楔 7 4 がかごガイドレール 2 から開離される通常位置（図 1 1）と、通常位置よりも他方の回動レバー 8 2 側に位置し、各楔 7 4 が傾斜部 7 6 とかごガイドレール 2 との間に噛み込む作動位置（図 1 2）との間で、往復変位される。

図 1 5 は図 1 1 の電磁アクチュエータ 7 9 を示す断面図、図 1 6 は図 1 2 の電

磁アクチュエータ 7 9 を示す断面図である。図において、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 は、可動鉄心 4 8 に固定されている。即ち、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 及び可動鉄心 4 8 は、一体に変位可能になっている。規制部 5 0 a には、第 1 の可動部材 8 5 が通された通し穴 9 2 が設けられている。また、規制部 5 0 b には、第 2 の可動部材 8 6 が通された通し穴 9 3 が設けられている。可動鉄心 4 8 は、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 が通常位置にあるときに規制部 5 0 a に当接され、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 が作動位置にあるときに規制部 5 0 b に当接されるようになっている。他の構成は実施の形態 1 と同様である。

次に、動作について説明する。通常運転時には、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 は通常位置に変位されている。この状態では、各楔 7 4 は、かごガイドレール 2 から開離されている。

出力部 3 2 からの作動信号が第 2 コイル 5 2 へ入力されると、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 は長手方向に沿って通常位置から作動位置へ変位される。これにより、各可動レバー 6 3 が各水平軸線 6 2 a を中心に互いに反対方向へ可動され、各楔 7 4 を押し上げる。この後の動作は、実施の形態 1 と同様である。

復帰時には、出力部 3 2 から復帰信号が非常止め装置 3 3 へ出力される。復帰信号は第 1 コイル 5 1 へ入力され、上記と逆の動作により、各楔 7 4 がくわえ金 7 5 に対して下方へ変位される。これにより、各楔 7 4 は、かごガイドレール 2 から開離され、かご 3 への制動は解除される。

このようなエレベータの非常止め装置 3 3 では、電磁アクチュエータ 7 9 は、連結部 9 0, 9 1 を結ぶ直線に沿って第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 を往復変位させるようになっているので、電磁アクチュエータ 7 9 の駆動力の作用線に沿って第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 を配置することができ、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 の強度を小さくすることができる。これにより、第 1 及び第 2 の可動部材 8 5, 8 6 の製造コストを低減することができる。

また、第 1 および第 2 の可動部材 8 5, 8 6 が延出部 8 3, 8 4 を連結する連結部材として電磁アクチュエータ 7 9 により往復変位されるようになっているので、非常止め装置 3 3 の部品点数を少なくすることができ、製造コストをさらに

低減することができる。

### 実施の形態 3.

図 17 は、この発明の実施の形態 3 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路 1 内上部には、駆動装置である巻上機 101 と、巻上機 101 に電氣的に接続され、エレベータの運転を制御する制御盤 102 とが設置されている。巻上機 101 は、モータを含む駆動装置本体 103 と、複数本の主ロープ 4 が巻き掛けられ、駆動装置本体 103 により回転される駆動シーブ 104 とを有している。巻上機 101 には、各主ロープ 4 が巻き掛けられたそれら車 105 と、かご 3 を減速させるために駆動シーブ 104 の回転を制動する制動手段である巻上機用ブレーキ装置（減速用制動装置） 106 とが設けられている。かご 3 及び釣合おもり 107 は、各主ロープ 4 により昇降路 1 内に吊り下げられている。かご 3 及び釣合おもり 107 は、巻上機 101 の駆動により昇降路 1 内を昇降される。

非常止め装置 33、巻上機用ブレーキ装置 106 及び制御盤 102 は、エレベータの状態を常時監視する監視装置 108 に電氣的に接続されている。監視装置 108 には、かご 3 の位置を検出するかご位置検出部であるかご位置センサ 109 と、かご 3 の速度を検出するかご速度検出部であるかご速度センサ 110 と、かご 3 の加速度を検出するかご加速度検出部であるかご加速度センサ 111 とがそれぞれ電氣的に接続されている。かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及びかご加速度センサ 111 は、昇降路 1 内に設けられている。

なお、エレベータの状態を検出する検出手段 112 は、かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及びかご加速度センサ 111 を有している。また、かご位置センサ 109 としては、かご 3 の移動に追従して回転する回転体の回転量を計測することによりかご 3 の位置を検出するエンコーダ、直線的な動きの変位量を測定することによりかご 3 の位置を検出するリニアエンコーダ、あるいは、例えば昇降路 1 内に設けられた投光器及び受光器とかご 3 に設けられた反射板とを有し、投光器の投光から受光器の受光までにかかる時間を測定することによりかご 3 の位置を検出する光学式の変位測定器等が挙げられる。

監視装置 108 は、エレベータの異常の有無を判断するための基準となる複数種（この例では 2 種）の異常判断基準（設定データ）があらかじめ記憶された記憶部（メモリ部）113 と、検出手段 112 及び記憶部 113 のそれぞれの情報によりエレベータの異常の有無を検出する出力部（演算部）114 とを有している。この例では、かご 3 の速度についての異常判断基準であるかご速度異常判断基準と、かご 3 の加速度についての異常判断基準であるかご加速度異常判断基準とが記憶部 113 に記憶されている。

図 18 は、図 17 の記憶部 113 に記憶されたかご速度異常判断基準を示すグラフである。図において、昇降路 1 内でのかご 3 の昇降区間（一方の終端階と他方の終端階との間の区間）には、一方及び他方の終端階近傍でかご 3 が加減速される加減速区間と、各加減速区間の間でかご 3 が一定の速度で移動する定速区間とが設けられている。

かご速度異常判断基準には、3 段階の検出パターンがかご 3 の位置に対応させて設定されている。即ち、かご速度異常判断基準には、通常運転時のかご 3 の速度である通常速度検出パターン（通常レベル）115 と、通常速度検出パターン 115 よりも大きな値とされた第 1 異常速度検出パターン（第 1 異常レベル）116 と、第 1 異常速度検出パターン 116 よりも大きな値とされた第 2 異常速度検出パターン（第 2 異常レベル）117 とが、それぞれかご 3 の位置に対応させて設定されている。

通常速度検出パターン 115、第 1 異常速度検出パターン 116 及び第 2 異常速度検出パターン 117 は、定速区間では一定値となるように、加減速区間では終端階へ向けて連続的に小さくなるようにそれぞれ設定されている。また、第 1 異常速度検出パターン 116 と通常速度検出パターン 115 との差、及び第 2 異常速度検出パターン 117 と第 1 異常速度検出パターン 116 との差は、昇降区間のすべての位置でほぼ一定となるようにそれぞれ設定されている。

図 19 は、図 17 の記憶部 113 に記憶されたかご加速度異常判断基準を示すグラフである。図において、かご加速度異常判断基準には、3 段階の検出パターンがかご 3 の位置に対応させて設定されている。即ち、かご加速度異常判断基準には、通常運転時のかご 3 の加速度である通常加速度検出パターン（通常レベ

ル) 118と、通常加速度検出パターン118よりも大きな値とされた第1異常加速度検出パターン(第1異常レベル)119と、第1異常加速度検出パターン119よりも大きな値とされた第2異常加速度検出パターン(第2異常レベル)120とが、それぞれかご3の位置に対応させて設定されている。

通常加速度検出パターン118、第1異常加速度検出パターン119及び第2異常加速度検出パターン120は、定速区間ではゼロ値となるように、一方の加減速区間では正の値となるように、他方の加減速区間では負の値となるようにそれぞれ設定されている。また、第1異常加速度検出パターン119と通常加速度検出パターン118との差、及び第2異常加速度検出パターン120と第1異常加速度検出パターン119との差は、昇降区間のすべての位置でほぼ一定となるようにそれぞれ設定されている。

即ち、記憶部113には、通常速度検出パターン115、第1異常速度検出パターン116及び第2異常速度検出パターン117がかご速度異常判断基準として記憶され、通常加速度検出パターン118、第1異常加速度検出パターン119及び第2異常加速度検出パターン120がかご加速度異常判断基準として記憶されている。

出力部114には、非常止め装置33、制御盤102、巻上機用ブレーキ装置106、検出手段112及び記憶部113がそれぞれ電氣的に接続されている。また、出力部114には、かご位置センサ109からの位置検出信号が、かご速度センサ110からの速度検出信号が、かご加速度センサ111からの加速度検出信号がそれぞれ経時的に継続して入力される。出力部114では、位置検出信号の入力に基づいてかご3の位置が算出され、また速度検出信号及び加速度検出信号のそれぞれの入力に基づいて、かご3の速度及びかご3の加速度が複数種(この例では2種)の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部114は、かご3の速度が第1異常速度検出パターン116を超えたとき、あるいはかご3の加速度が第1異常加速度検出パターン119を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置104へ作動信号(トリガ信号)を出力するようになっている。また、出力部114は、巻上機用ブレーキ装置104への作動信号の出力と同時に、巻上機101の駆動を停止させるための停止信号を制御盤10

2へ出力するようになっている。さらに、出力部114は、かご3の速度が第2異常速度検出パターン117を超えたとき、あるいはかご3の加速度が第2異常加速度検出パターン120を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置104及び非常止め装置33へ作動信号を出力するようになっている。即ち、出力部114は、かご3の速度及び加速度の異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっている。

他の構成は実施の形態1と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ109からの位置検出信号、かご速度センサ110からの速度検出信号、及びかご加速度センサ111からの加速度検出信号が出力部114に入力されると、出力部114では、各検出信号の入力に基づいて、かご3の位置、速度及び加速度が算出される。この後、出力部114では、記憶部113からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご3の速度及び加速度とが比較され、かご3の速度及び加速度のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご3の速度が通常速度検出パターンとほぼ同一の値となっており、かご3の加速度が通常加速度検出パターンとほぼ同一の値となっているので、出力部114では、かご3の速度及び加速度のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご3の速度が異常に上昇し第1異常速度検出パターン116を超えた場合には、かご3の速度に異常があることが出力部114で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置106へ、停止信号が制御盤102へ出力部114からそれぞれ出力される。これにより、巻上機101が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置106が作動され、駆動シープ104の回転が制動される。

また、かご3の加速度が異常に上昇し第1異常加速度設定値119を超えた場合にも、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置106及び制御盤102へ出力部114からそれぞれ出力され、駆動シープ104の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置106の作動後、かご3の速度がさらに上昇し第2異常

速度設定値 1 1 7 を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 1 1 4 からは非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置 3 3 が作動され、実施の形態 1 と同様の動作によりかご 3 が制動される。

また、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 の作動後、かご 3 の加速度がさらに上昇し第 2 異常加速度設定値 1 2 0 を超えた場合にも、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 1 1 4 から非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力され、非常止め装置 3 3 が作動される。

このようなエレベータ装置であっても、実施の形態 1 と同様の非常止め装置 3 3 を適用することにより、かご 3 が停止するまでの制動距離を短くすることができるとともに、かご 3 を安定して制動することができる。

また、監視装置 1 0 8 がエレベータの状態を検出する検出手段 1 1 2 からの情報に基づいてかご 3 の速度及びかご 3 の加速度を取得し、取得したかご 3 の速度及びかご 3 の加速度のうちいずれかの異常を判断したときに巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 及び非常止め装置 3 3 の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、監視装置 1 0 8 によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができ、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができる。即ち、かご 3 の速度及びかご 3 の加速度という複数種の異常判断要素の異常の有無が監視装置 1 0 8 によりそれぞれ別個に判断されるので、監視装置 1 0 8 によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができ、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間を短くすることができる。

また、監視装置 1 0 8 は、かご 3 の速度の異常の有無を判断するためのかご速度異常判断基準、及びかご 3 の加速度の異常の有無を判断するためのかご加速度異常判断基準が記憶されている記憶部 1 1 3 を有しているので、かご 3 の速度及び加速度のそれぞれの異常の有無の判断基準を容易に変更することができ、エレベータの設計変更等にも容易に対応することができる。

また、かご速度異常判断基準には、通常速度検出パターン 1 1 5 と、通常速度

検出パターン 1 1 5 よりも大きな値とされた第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 と、第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 よりも大きな値とされた第 2 異常速度検出パターン 1 1 7 とが設定されており、かご 3 の速度が第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 を超えたときに監視装置 1 0 8 から巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 へ作動信号が出力され、かご 3 の速度が第 2 異常速度検出パターン 1 1 7 を超えたときに監視装置 1 0 8 から巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 及び非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力されるようになっているので、かご 3 の速度の異常の大きさに応じてかご 3 を段階的に制動することができる。従って、かご 3 に大きな衝撃を与える頻度を少なくすることができるとともに、かご 3 をより確実に停止させることができる。

また、かご加速度異常判断基準には、通常加速度検出パターン 1 1 8 と、通常加速度検出パターン 1 1 8 よりも大きな値とされた第 1 異常加速度検出パターン 1 1 9 と、第 1 異常加速度検出パターン 1 1 9 よりも大きな値とされた第 2 異常加速度検出パターン 1 2 0 とが設定されており、かご 3 の加速度が第 1 異常加速度検出パターン 1 1 9 を超えたときに監視装置 1 0 8 から巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 へ作動信号が出力され、かご 3 の加速度が第 2 異常速度検出パターン 1 2 0 を超えたときに監視装置 1 0 8 から巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 及び非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力されるようになっているので、かご 3 の加速度の異常の大きさに応じてかご 3 を段階的に制動することができる。通常、かご 3 の速度に異常が発生する前にかご 3 の加速度に異常が発生することから、かご 3 に大きな衝撃を与える頻度をさらに少なくすることができるとともに、かご 3 をさらに確実に停止させることができる。

また、通常速度検出パターン 1 1 5、第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 及び第 2 異常速度検出パターン 1 1 7 は、かご 3 の位置に対応して設定されているので、第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 及び第 2 異常速度検出パターン 1 1 7 のそれぞれをかご 3 の昇降区間のすべての位置で通常速度検出パターン 1 1 5 に対応させて設定することができる。従って、特に加減速区間では通常速度検出パターン 1 1 5 の値が小さいので、第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 及び第 2 異常速度検出パターン 1 1 7 のそれぞれを比較的小さい値に設定することができ、制動による



かご 3 への衝撃を小さくすることができる。

なお、上記の例では、監視装置 108 がかご 3 の速度を取得するためにかご速度センサ 110 が用いられているが、かご速度センサ 110 を用いずに、かご位置センサ 109 により検出されたかご 3 の位置からかご 3 の速度を導出してもよい。即ち、かご位置センサ 109 からの位置検出信号により算出されたかご 3 の位置を微分することによりかご 3 の速度を求めてもよい。

また、上記の例では、監視装置 108 がかご 3 の加速度を取得するためにかご加速度センサ 111 が用いられているが、かご加速度センサ 111 を用いずに、かご位置センサ 109 により検出されたかご 3 の位置からかご 3 の加速度を導出してもよい。即ち、かご位置センサ 109 からの位置検出信号により算出されたかご 3 の位置を 2 回微分することによりかご 3 の加速度を求めてもよい。

また、上記の例では、出力部 114 は、各異常判断要素であるかご 3 の速度及び加速度の異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっているが、作動信号を出力する制動手段を異常判断要素ごとにあらかじめ決めておいてもよい。

#### 実施の形態 4.

図 20 は、この発明の実施の形態 4 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、各階の乗場には、複数の乗場呼び釦 125 が設置されている。また、かご 3 内には、複数の行き先階釦 126 が設置されている。さらに、監視装置 127 は、出力部 114 を有している。出力部 114 には、かご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を生成する異常判断基準生成装置 128 が電氣的に接続されている。異常判断基準生成装置 128 は、各乗場呼び釦 125 及び各行き先階釦 126 のそれぞれに電氣的に接続されている。異常判断基準生成装置 128 には、出力部 114 を介してかご位置センサ 109 から位置検出信号が入力されるようになっている。

異常判断基準生成装置 128 は、かご 3 が各階の間を昇降するすべての場合についての異常判断基準である複数のかご速度異常判断基準及び複数のかご加速度異常判断基準を記憶する記憶部（メモリ部）129 と、かご速度異常判断基準及

びかご加速度異常判断基準を１つずつ記憶部１２９から選択し、選択したかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を出力部１１４へ出力する生成部１３０とを有している。

各かご速度異常判断基準には、実施の形態３の図１８に示すかご速度異常判断基準と同様の３段階の検出パターンがかご３の位置に対応させて設定されている。また、各かご加速度異常判断基準には、実施の形態３の図１９に示すかご加速度異常判断基準と同様の３段階の検出パターンがかご３の位置に対応させて設定されている。

生成部１３０は、かご位置センサ１０９からの情報によりかご３の検出位置を算出し、各乗場呼び釦１２５及び行き先階釦１２６の少なくともいずれか一方からの情報によりかご３の目的階を算出するようになっている。また、生成部１３０は、算出された検出位置及び目的階を一方及び他方の終端階とするかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を１つずつ選択するようになっている。

他の構成は実施の形態３と同様である。

次に、動作について説明する。生成部１３０には、かご位置センサ１０９から出力部１１４を介して位置検出信号が常時入力されている。各乗場呼び釦１２５及び行き先階釦１２６のいずれかが例えば乗客等により選択され、選択された釦から呼び信号が生成部１３０に入力されると、生成部１３０では、位置検出信号及び呼び信号の入力に基づいてかご３の検出位置及び目的階が算出され、かご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準が１つずつ選択される。この後、生成部１３０からは、選択されたかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準が出力部１１４へ出力される。

出力部１１４では、実施の形態３と同様にして、かご３の速度及び加速度のそれぞれの異常の有無が検出される。この後の動作は、実施の形態１と同様である。

このようなエレベータ装置であっても、実施の形態１と同様の非常止め装置３３を適用することにより、かご３が停止するまでの制動距離を短くすることができる。とともに、かご３を安定して制動することができる。

また、異常判断基準生成装置が乗場呼び釦１２５及び行き先階釦１２６の少なくともいずれかからの情報に基づいてかご速度異常判断基準及びかご加速度判断

基準を生成するようになっているので、目的階に対応するかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を生成することができ、異なる目的階が選択された場合であっても、エレベータの異常発生時から制動力が発生するまでにかかる時間をさらに短くすることができる。

なお、上記の例では、記憶部 129 に記憶された複数のかご速度異常判断基準及び複数のかご加速度異常判断基準から生成部 130 がかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を 1 つずつ選択するようになっているが、制御盤 102 によって生成されたかご 3 の通常速度パターン及び通常加速度パターンに基づいて異常速度検出パターン及び異常加速度検出パターンをそれぞれ直接生成してもよい。

#### 実施の形態 5.

図 21 は、この発明の実施の形態 5 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。この例では、各主ロープ 4 は、綱止め装置 131 によりかご 3 の上部に接続されている。監視装置 108 は、かご 3 の上部に搭載されている。出力部 114 には、かご位置センサ 109 と、かご速度センサ 110 と、綱止め装置 131 に設けられ、各主ロープ 4 の破断の有無をそれぞれ検出するロープ切れ検出部である複数のロープセンサ 132 とがそれぞれ電氣的に接続されている。なお、検出手段 112 は、かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及びロープセンサ 132 を有している。

各ロープセンサ 132 は、主ロープ 4 が破断したときに破断検出信号を出力部 114 へそれぞれ出力するようになっている。また、記憶部 113 には、図 18 に示すような実施の形態 3 と同様のかご速度異常判断基準と、主ロープ 4 についての異常の有無を判断する基準であるロープ異常判断基準とが記憶されている。

ロープ異常判断基準には、少なくとも 1 本の主ロープ 4 が破断した状態である第 1 異常レベルと、すべての主ロープ 4 が破断した状態である第 2 異常レベルとがそれぞれ設定されている。

出力部 114 では、位置検出信号の入力に基づいてかご 3 の位置が算出され、また速度検出信号及び破断信号のそれぞれの入力に基づいて、かご 3 の速度及び

主ロープ４の状態が複数種（この例では２種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部１１４は、かご３の速度が第１異常速度検出パターン１１６（図１８）を超えたとき、あるいは少なくとも１本の主ロープ４が破断したときに、巻上機用ブレーキ装置１０４へ作動信号（トリガ信号）を出力するようになっている。また、出力部１１４は、かご３の速度が第２異常速度検出パターン１１７（図１８）を超えたとき、あるいはすべての主ロープ４が破断したときに、巻上機用ブレーキ装置１０４及び非常止め装置３３へ作動信号を出力するようになっている。即ち、出力部１１４は、かご３の速度及び主ロープ４の状態のそれぞれの異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっている。

図２２は、図２１の綱止め装置１３１及び各ロープセンサ１３２を示す構成図である。また、図２３は、図２２の１本の主ロープ４が破断された状態を示す構成図である。図において、綱止め装置１３１は、各主ロープ４をかご３に接続する複数のロープ接続部１３４を有している。各ロープ接続部１３４は、主ロープ４とかご３との間に介在する弾性ばね１３３を有している。かご３の各主ロープ４に対する位置は、各弾性ばね１３３の伸縮により変位可能になっている。

ロープセンサ１３２は、各ロープ接続部１３４に設置されている。各ロープセンサ１３２は、弾性ばね１３３の伸び量を測定する変位測定器である。各ロープセンサ１３２は、弾性ばね１３３の伸び量に応じた測定信号を出力部１４へ常時出力している。出力部１１４には、弾性ばね１３３の復元による伸び量が所定量に達したときの測定信号が破断検出信号として入力される。なお、各主ロープ４のテンションを直接測定する秤装置をロープセンサとして各ロープ接続部１３４に設置してもよい。

他の構成は実施の形態３と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ１０９からの位置検出信号、かご速度センサ１１０からの速度検出信号、及び各ロープセンサ１３１からの破断検出信号が出力部１１４に入力されると、出力部１１４では、各検出信号の入力に基づいて、かご３の位置、かご３の速度及び主ロープ４の破断本数が算出される。この後、出力部１１４では、記憶部１１３からそれぞれ取得されたかご速度

異常判断基準及びロープ異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び主ロープ 4 の破断本数とが比較され、かご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターンとほぼ同一の値となっており、主ロープ 4 の破断本数がゼロであるので、出力部 1 1 4 では、かご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 (図 1 8) を超えた場合には、かご 3 の速度に異常があることが出力部 1 1 4 で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 へ、停止信号が制御盤 1 0 2 へ出力部 1 1 4 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 1 0 1 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 が作動され、駆動シープ 1 0 4 の回転が制動される。

また、少なくとも 1 本の主ロープ 4 が破断した場合にも、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 及び制御盤 1 0 2 へ出力部 1 1 4 からそれぞれ出力され、駆動シープ 1 0 4 の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 の作動後、かご 3 の速度がさらに上昇し第 2 異常速度設定値 1 1 7 (図 1 8) を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 1 1 4 からは非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置 3 3 が作動され、実施の形態 2 と同様の動作によりかご 3 が制動される。

また、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 の作動後、すべての主ロープ 4 が破断した場合にも、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 1 1 4 から非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力され、非常止め装置 3 3 が作動される。

このようなエレベータ装置であっても、実施の形態 1 と同様の非常止め装置 3 3 を適用することにより、かご 3 が停止するまでの制動距離を短くすることができるのと同時に、かご 3 を安定して制動することができる。

また、監視装置 1 0 8 がエレベータの状態を検出する検出手段 1 1 2 からの情

報に基づいてかご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態を取得し、取得したかご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態のうちいずれかに異常があると判断したときに巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 33 の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、異常の検出対象数が多くなり、かご 3 の速度の異常だけでなく主ロープ 4 の状態の異常も検出することができ、監視装置 108 によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができる。

従って、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができる。

なお、上記の例では、かご 3 に設けられた綱止め装置 131 にロープセンサ 132 が設置されているが、釣合おもり 107 に設けられた綱止め装置にロープセンサ 132 を設置してもよい。

また、上記の例では、主ロープ 4 の一端部及び他端部をかご 3 及び釣合おもり 107 にそれぞれ接続してかご 3 及び釣合おもり 107 を昇降路 1 内に吊り下げるタイプのエレベータ装置にこの発明が適用されているが、一端部及び他端部が昇降路 1 内の構造物に接続された主ロープ 4 をかご吊り車及び釣合おもり吊り車にそれぞれ巻き掛けてかご 3 及び釣合おもり 107 を昇降路 1 内に吊り下げるタイプのエレベータ装置にこの発明を適用してもよい。この場合、ロープセンサは、昇降路 1 内の構造物に設けられた綱止め装置に設置される。

#### 実施の形態 6.

図 24 は、この発明の実施の形態 6 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。この例では、ロープ切れ検出部としてのロープセンサ 135 は、各主ロープ 4 に埋め込まれた導線とされている。各導線は、主ロープ 4 の長さ方向に延びている。各導線的一端部及び他端部は、出力部 114 にそれぞれ電氣的に接続されている。各導線には、微弱電流が流されている。出力部 114 には、各導線への通電のそれぞれの遮断が破断検出信号として入力される。

他の構成及び動作は実施の形態 5 と同様である。

このようなエレベータ装置であっても、実施の形態 1 と同様の非常止め装置 33 を適用することにより、かご 3 が停止するまでの制動距離を短くすることがで

きるとともに、かご3を安定して制動することができる。

また、各主ロープ4に埋め込まれた導線への通電の遮断により各主ロープ4の破断を検出するようになっているので、かご3の加減速による各主ロープ4のテンション変化の影響を受けることなく各主ロープ4の破断の有無をより確実に検出することができる。

#### 実施の形態7.

図25は、この発明の実施の形態7によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、出力部114には、かご位置センサ109、かご速度センサ110、及びかご出入口26の開閉状態を検出する出入口開閉検出部であるドアセンサ140が電氣的に接続されている。なお、検出手段112は、かご位置センサ109、かご速度センサ110及びドアセンサ140を有している。

ドアセンサ140は、かご出入口26が戸閉状態のときに戸閉検出信号を出力部114へ出力するようになっている。また、記憶部113には、図18に示すような実施の形態3と同様のかご速度異常判断基準と、かご出入口26の開閉状態についての異常の有無を判断する基準である出入口状態異常判断基準とが記憶されている。出入口状態異常判断基準は、かご3が昇降されかつ戸閉されていない状態を異常であるとする異常判断基準である。

出力部114では、位置検出信号の入力に基づいてかご3の位置が算出され、また速度検出信号及び戸閉検出信号のそれぞれの入力に基づいて、かご3の速度及びかご出入口26の状態が複数種（この例では2種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部114は、かご出入口26が戸閉されていない状態でかご3が昇降されたとき、あるいはかご3の速度が第1異常速度検出パターン116（図18）を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置104へ作動信号を出力するようになっている。また、出力部114は、かご3の速度が第2異常速度検出パターン117（図18）を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置104及び非常止め装置33へ作動信号を出力するようになっている。

図26は、図25のかご3及びドアセンサ140を示す斜視図である。また、

図 2 7 は、図 2 6 のかご出入口 2 6 が開いている状態を示す斜視図である。図において、ドアセンサ 1 4 0 は、かご出入口 2 6 の上部に、かつ、かご 3 の間口方向についてかご出入口 2 6 の中央に配置されている。ドアセンサ 1 4 0 は、一対のかごドア 2 8 のそれぞれの戸閉位置への変位を検出し、出力部 1 1 4 へ戸閉検出信号を出力するようになっている。

なお、ドアセンサ 1 4 0 としては、各かごドア 2 8 に固定された固定部に接触されることにより戸閉状態を検出する接触式センサ、あるいは非接触で戸閉状態を検出する近接センサ等が挙げられる。また、乗場出入口 1 4 1 には、乗場出入口 1 4 1 を開閉する一対の乗場ドア 1 4 2 が設けられている。各乗場ドア 1 4 2 は、かご 3 が乗場階に着床されているときに、係合装置（図示せず）により各かごドア 2 8 に係合され、各かごドア 2 8 とともに変位される。

他の構成は実施の形態 3 と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ 1 0 9 からの位置検出信号、かご速度センサ 1 1 0 からの速度検出信号、及びドアセンサ 1 4 0 からの戸閉検出信号が出力部 1 1 4 に入力されると、出力部 1 1 4 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、かご 3 の速度及びかご出入口 2 6 の状態が算出される。この後、出力部 1 1 4 では、記憶部 1 1 3 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及び出入口異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び各かごドア 2 8 の状態とが比較され、かご 3 の速度及びかご出入口 2 6 の状態のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターンとほぼ同一の値となっており、かご 3 が昇降している際のかご出入口 2 6 は戸閉状態であるので、出力部 1 1 4 では、かご 3 の速度及びかご出入口 2 6 の状態のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 1 1 6（図 1 8）を超えた場合には、かご 3 の速度に異常があることが出力部 1 1 4 で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 へ、停止信号が制御盤 1 0 2 へ出力部 1 1 4 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 1 0 1 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 が作動され、駆動シープ



104の回転が制動される。

また、かご3が昇降されている際のかご出入口26が戸閉されていない状態となっている場合にも、かご出入口26の異常が出力部114で検出され、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置106及び制御盤102へ出力部114からそれぞれ出力され、駆動シーブ104の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置106の作動後、かご3の速度がさらに上昇し第2異常速度設定値117（図18）を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置106への作動信号の出力を維持したまま、出力部114からは非常止め装置33へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置33が作動され、実施の形態1と同様の動作によりかご3が制動される。

このようなエレベータ装置であっても、実施の形態1と同様の非常止め装置33を適用することにより、かご3が停止するまでの制動距離を短くすることができるとともに、かご3を安定して制動することができる。

また、監視装置108がエレベータの状態を検出する検出手段112からの情報に基づいてかご3の速度及びかご出入口26の状態を取得し、取得したかご3の速度及びかご出入口26の状態のうちいずれかに異常があると判断したときに巻上機用ブレーキ装置106及び非常止め装置33の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、エレベータの異常の検出対象数が多くなり、かご3の速度の異常だけでなくかご出入口26の状態の異常も検出することができ、監視装置108によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができる。従って、エレベータの異常が発生してからかご3への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができる。

なお、上記の例では、かご出入口26の状態のみがドアセンサ140により検出されるようになっているが、かご出入口26及び乗場出入口141のそれぞれの状態をドアセンサ140により検出するようにしてもよい。この場合、各乗場ドア142の戸閉位置への変位が、各かごドア28の戸閉位置への変位とともにドアセンサ140により検出される。このようにすれば、例えばかごドア28と乗場ドア142とを互いに係合させる係合装置等が故障して、かごドア28のみが変位される場合にも、エレベータの異常を検出することができる。

実施の形態 8.

図 28 は、この発明の実施の形態 8 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図 29 は、図 28 の昇降路 1 上部を示す構成図である。図において、巻上機 101 には、電力供給ケーブル 150 が電氣的に接続されている。巻上機 101 には、制御盤 102 の制御により電力供給ケーブル 150 を通じて駆動電力が供給される。

電力供給ケーブル 150 には、電力供給ケーブル 150 を流れる電流を測定することにより巻上機 101 の状態を検出する駆動装置検出部である電流センサ 151 が設置されている。電流センサ 151 は、電力供給ケーブル 150 の電流値に対応した電流検出信号（駆動装置状態検出信号）を出力部 114 へ出力するようになっている。なお、電流センサ 151 は、昇降路 1 上部に配置されている。また、電流センサ 151 としては、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさに応じて発生する誘導電流を測定する変流器（CT）等が挙げられる。

出力部 114 には、かご位置センサ 109 と、かご速度センサ 110 と、電流センサ 151 とがそれぞれ電氣的に接続されている。なお、検出手段 112 は、かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及び電流センサ 151 を有している。

記憶部 113 には、図 18 に示すような実施の形態 3 と同様のかご速度異常判断基準と、巻上機 101 の状態についての異常の有無を判断する基準である駆動装置異常判断基準とが記憶されている。

駆動装置異常判断基準には、3 段階の検出パターンが設定されている。即ち、駆動装置異常判断基準には、通常運転時に電力供給ケーブル 150 を流れる電流値である通常レベルと、通常レベルよりも大きな値とされた第 1 異常レベルと、第 1 異常レベルよりも大きな値とされた第 2 異常レベルとが設定されている。

出力部 114 では、位置検出信号の入力に基づいてかご 3 の位置が算出され、また速度検出信号及び電流検出信号のそれぞれの入力に基づいて、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態が複数種（この例では 2 種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部 114 は、かご 3 の速度が第 1 異常速度検出パターン 116 (図 18) を超えたとき、あるいは電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置異常判断基準における第 1 異常レベルの値を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 へ作動信号 (トリガ信号) を出力するようになっている。また、出力部 114 は、かご 3 の速度が第 2 異常速度検出パターン 117 (図 18) を超えたとき、あるいは電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置異常判断基準における第 2 異常レベルの値を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 及び非常止め装置 33 へ作動信号を出力するようになっている。即ち、出力部 114 は、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のそれぞれの異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっている。

他の構成は実施の形態 3 と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ 109 からの位置検出信号、かご速度センサ 110 からの速度検出信号、及び電流センサ 151 からの電流検出信号が出力部 114 に入力されると、出力部 114 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、かご 3 の速度及び電力供給ケーブル 150 内の電流の大きさが算出される。この後、出力部 114 では、記憶部 113 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及び駆動装置状態異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び電力供給ケーブル 150 内の電流の大きさとが比較され、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターン 115 (図 18) とほぼ同一の値となっており、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが通常レベルであるので、出力部 114 では、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 116 (図 18) を超えた場合には、かご 3 の速度に異常があることが出力部 114 で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 106 へ、停止信号が制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 101 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 106 が作動され、駆動シーブ

104の回転が制動される。

また、電力供給ケーブル150を流れる電流の大きさが駆動装置状態異常判断基準における第1異常レベルを超えた場合にも、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置106及び制御盤102へ出力部114からそれぞれ出力され、駆動シープ104の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置106の作動後、かご3の速度がさらに上昇し第2異常速度設定値117（図18）を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置106への作動信号の出力を維持したまま、出力部114からは非常止め装置33へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置33が作動され、実施の形態1と同様の動作によりかご3が制動される。

また、巻上機用ブレーキ装置106の作動後、電力供給ケーブル150を流れる電流の大きさが駆動装置状態異常判断基準における第2異常レベルを超えた場合にも、巻上機用ブレーキ装置106への作動信号の出力を維持したまま、出力部114から非常止め装置33へ作動信号が出力され、非常止め装置33が作動される。

このようなエレベータ装置であっても、実施の形態1と同様の非常止め装置33を適用することにより、かご3が停止するまでの制動距離を短くすることができるとともに、かご3を安定して制動することができる。

また、監視装置108がエレベータの状態を検出する検出手段112からの情報に基づいてかご3の速度及び巻上機101の状態を取得し、取得したかご3の速度及び巻上機101の状態のうちいずれかに異常があると判断したときに巻上機用ブレーキ装置106及び非常止め装置33の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、エレベータの異常の検出対象数が多くなり、エレベータの異常が発生してからかご3への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができる。

なお、上記の例では、電力供給ケーブル150を流れる電流の大きさを測定する電流センサ151を用いて巻上機101の状態を検出ようになっているが、巻上機101の温度を測定する温度センサを用いて巻上機101の状態を検出す

るようにしてもよい。

また、各上記実施の形態では、出力部から非常止め装置への電力供給のための伝送手段として、電気ケーブルが用いられているが、出力部に設けられた発信器と非常止め機構に設けられた受信器とを有する無線通信装置を用いてもよい。また、光信号を伝送する光ファイバケーブルを用いてもよい。

また、各上記実施の形態では、非常止め装置は、かごの下方方向への過速度（移動）に対して制動するようになっているが、この非常止め装置が上下逆にされたものをかごに装着して、上方方向への過速度（移動）に対して制動するようにしてもよい。

## 請求の範囲

1. ガイドレールに案内されるかごに設けられ、互いに平行な一対の回動軸を中心に回動可能な一対の回動レバー、

各上記回動レバーのそれぞれに設けられ、各上記回動レバーの回動により上記ガイドレールに対して接離可能な複数の制動部材、

各上記回動レバー間に連結された連結部材、及び

各上記制動部材が上記ガイドレールに接離する方向へ各上記回動レバーを回動するように、上記連結部材を往復変位させる電磁アクチュエータ

を備えていることを特徴とするエレベータの非常止め装置。

2. 上記連結部材の各上記回動レバーとの連結部は、各上記回動軸の軸線を含む平面に関して互いに同一の側に配置されており、

上記電磁アクチュエータは、上記平面に対して垂直方向へ上記連結部材を往復変位させるようになっていることを特徴とする請求項1に記載のエレベータの非常止め装置。

3. 上記連結部材の各上記回動レバーとの連結部は、各上記回動軸の軸線を含む平面に関して互いに異なる側に配置されており、

上記電磁アクチュエータは、各上記連結部を結ぶ直線に沿って上記連結部材を往復変位させるようになっていることを特徴とする請求項1に記載のエレベータの非常止め装置。

図 1

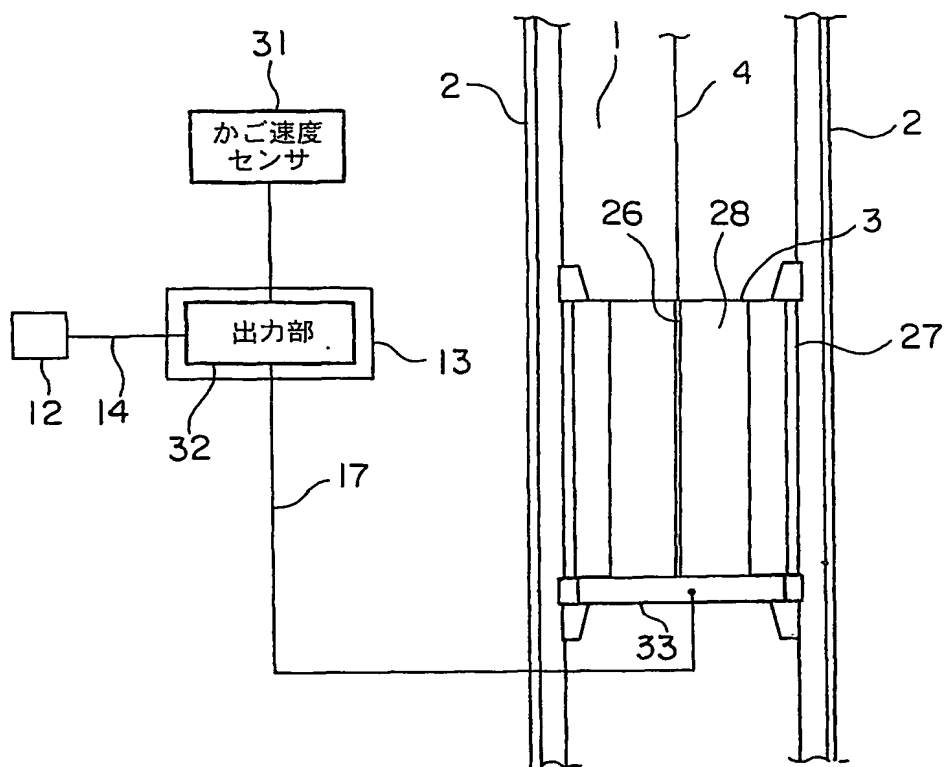


図 2

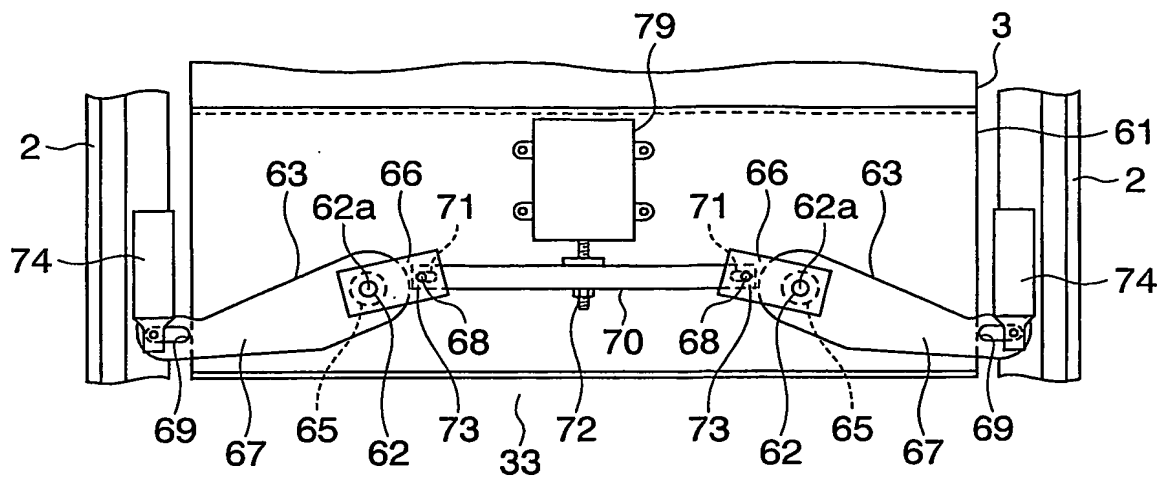


図 3

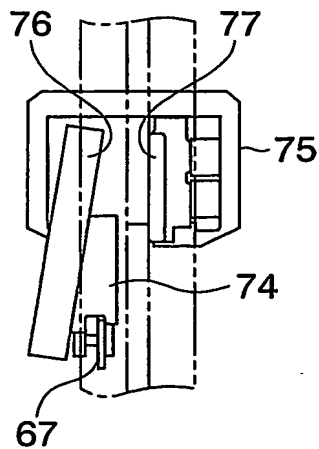




図 4

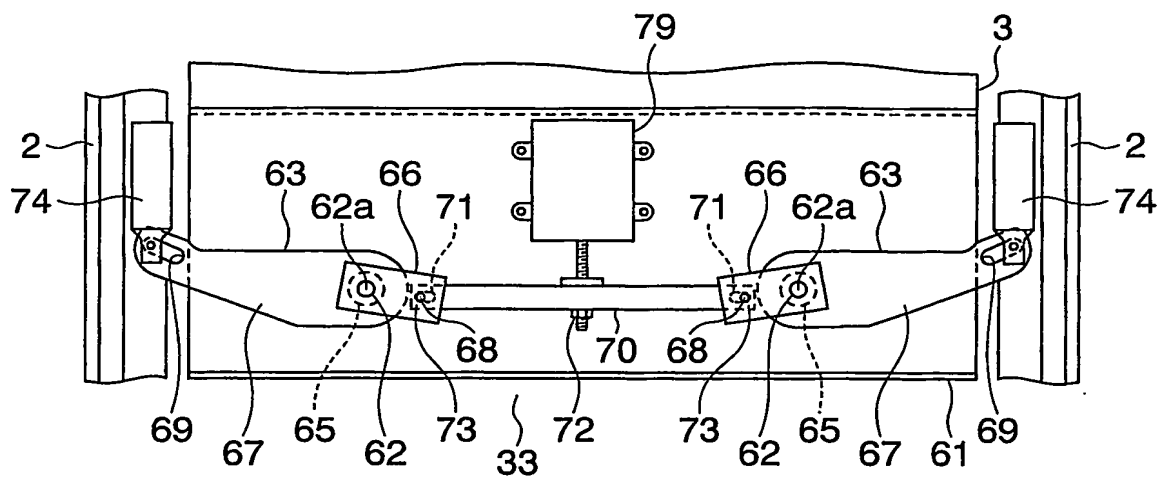


図 5

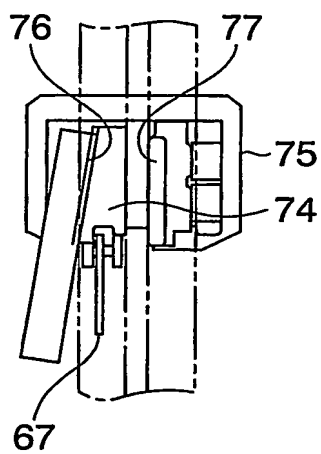


図 6

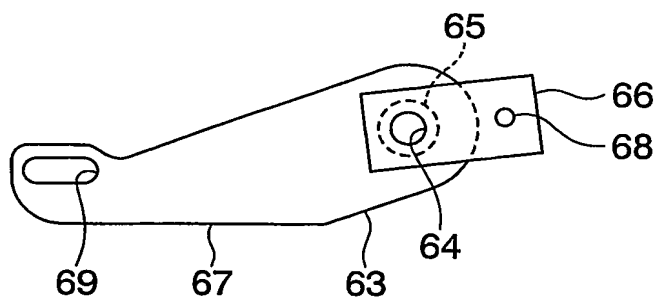


図 7

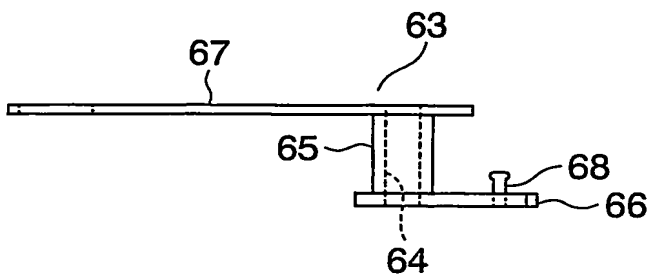


図8

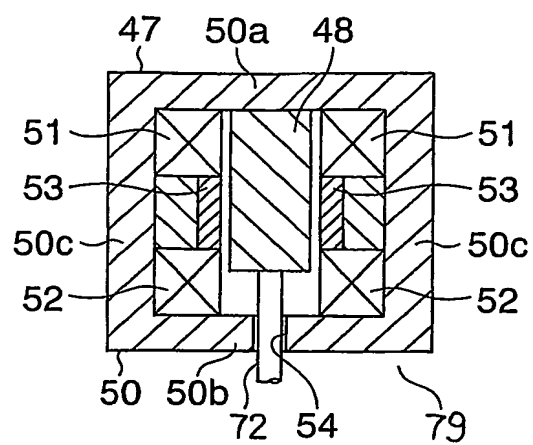


図9

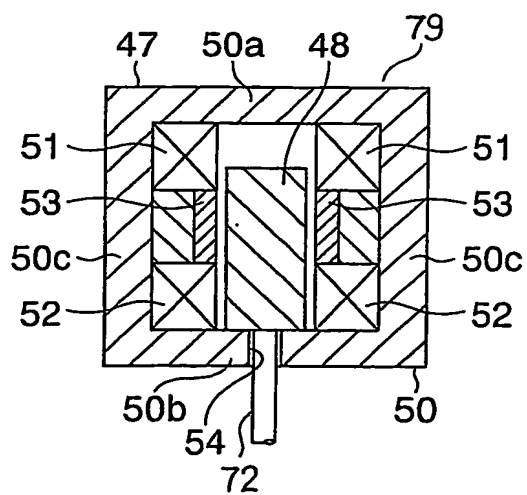


図 10

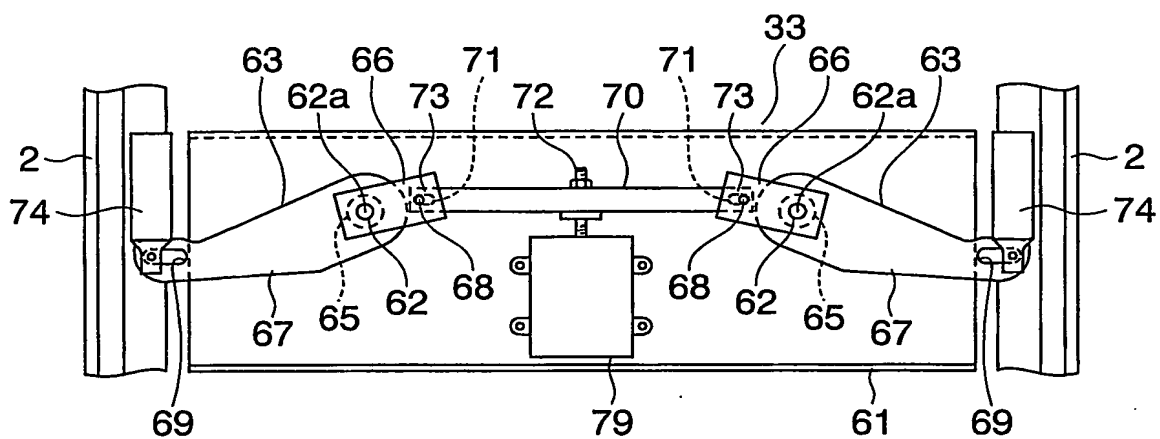


図 11

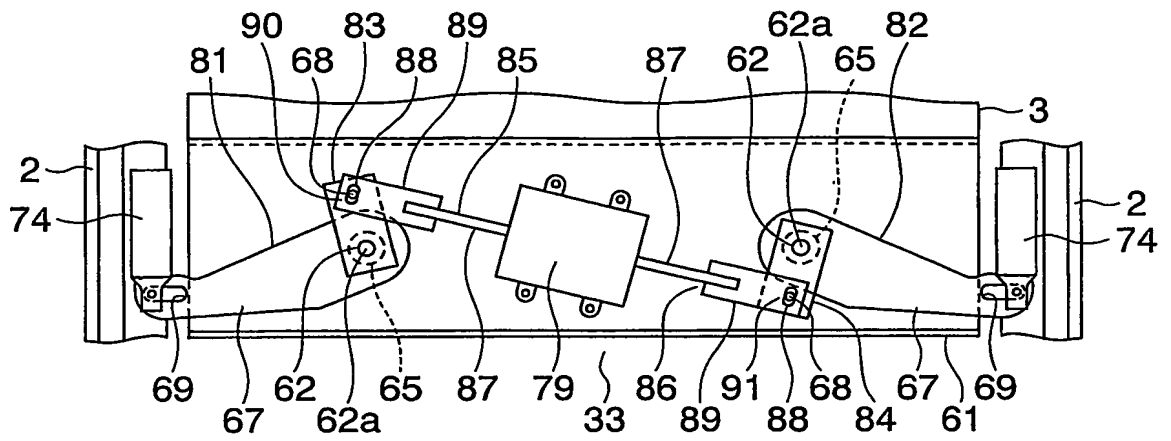


図 12

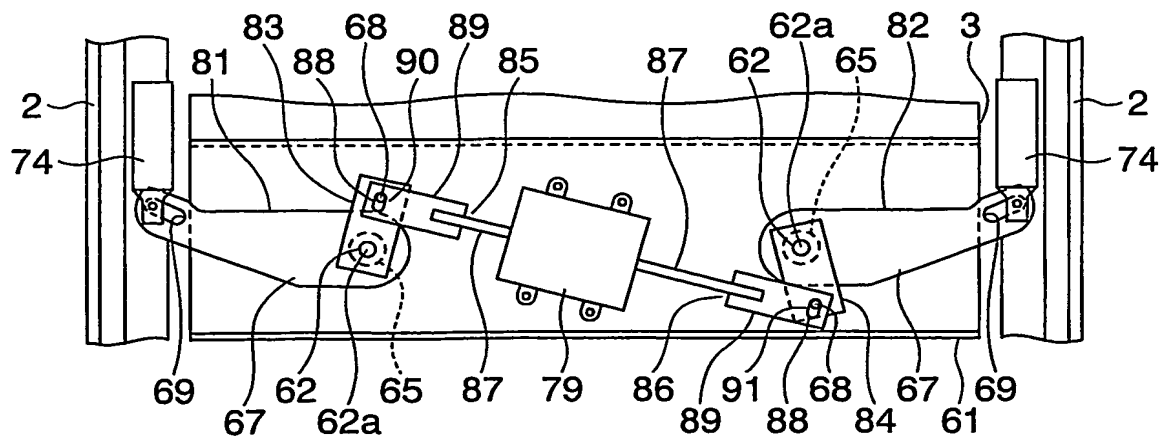


図 13

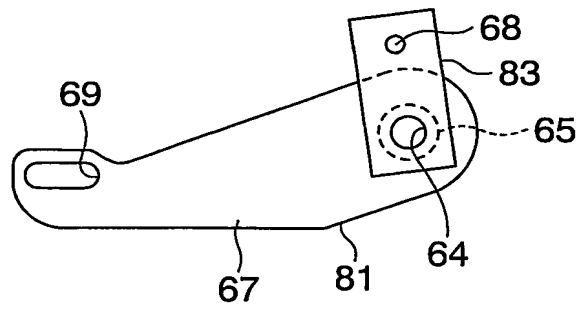


図 14

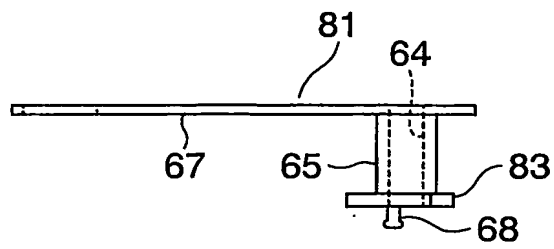


図 15

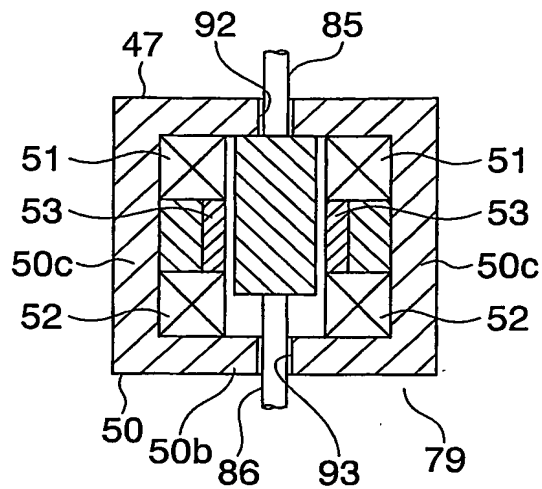


図 16

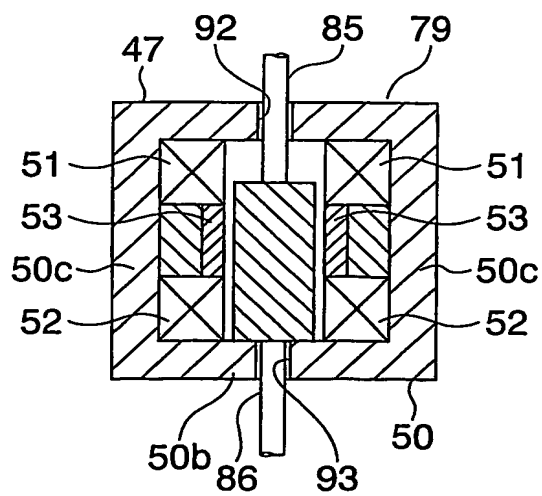


図17

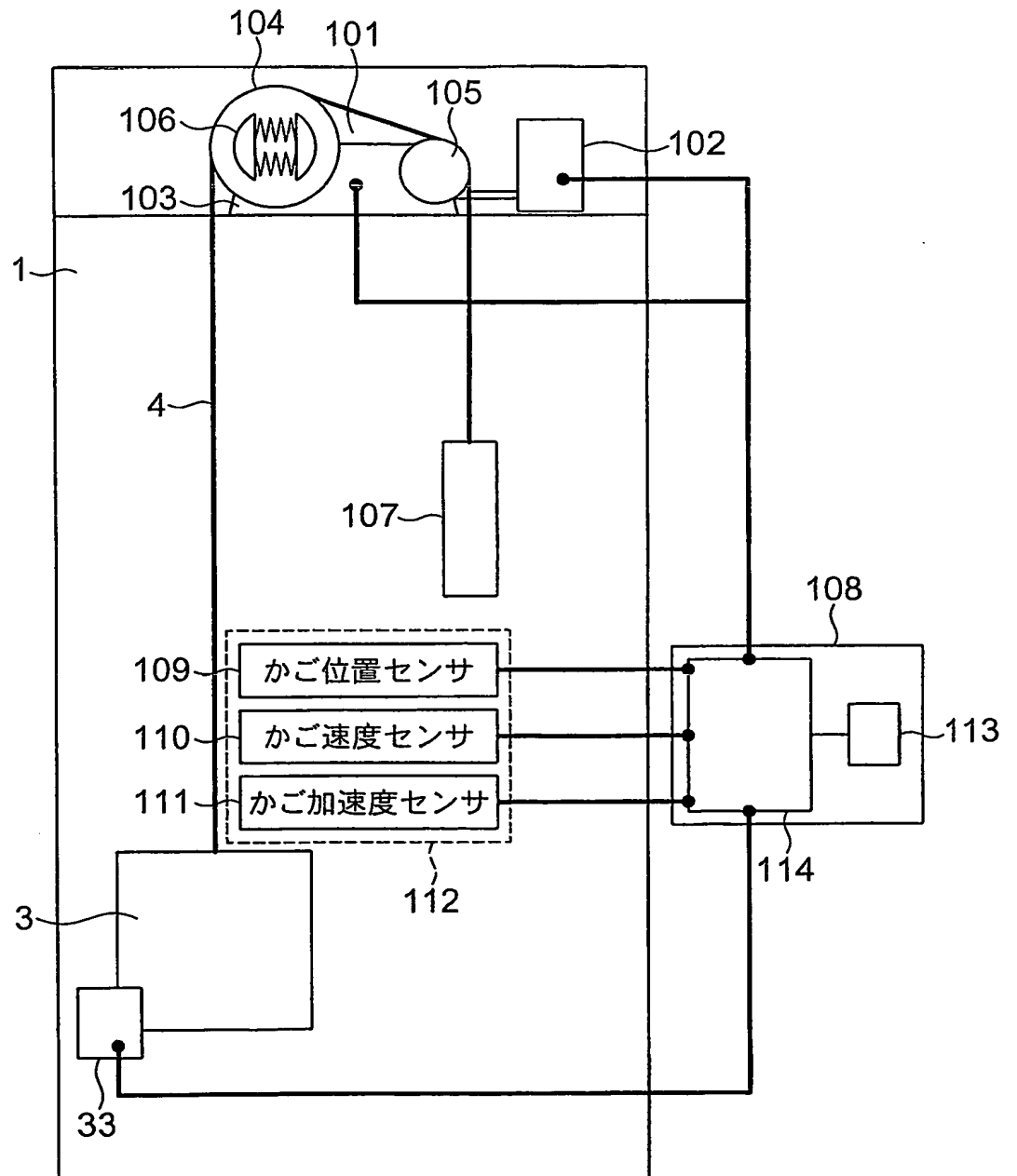




図18

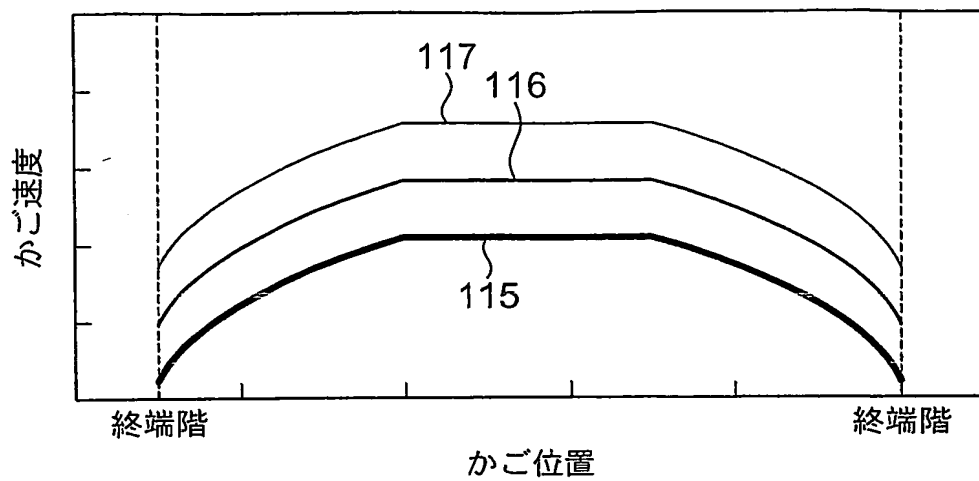


図19

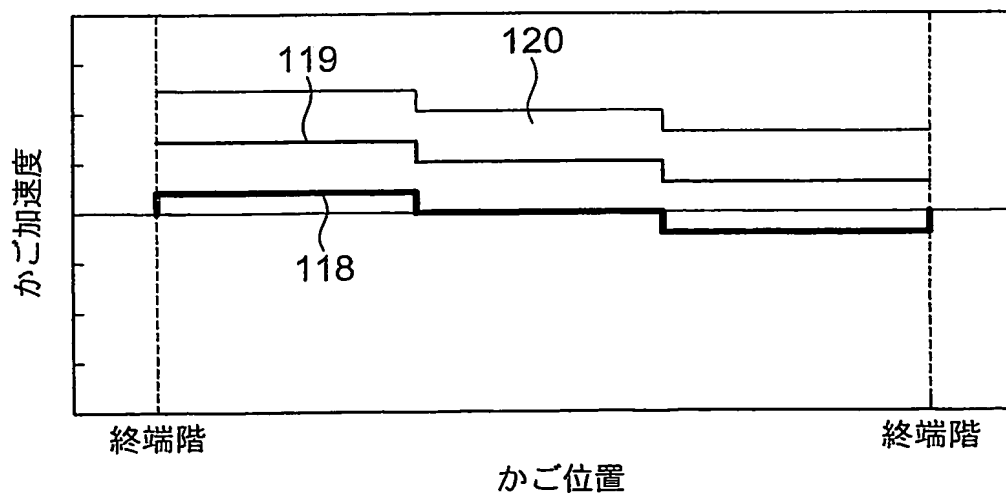


図20

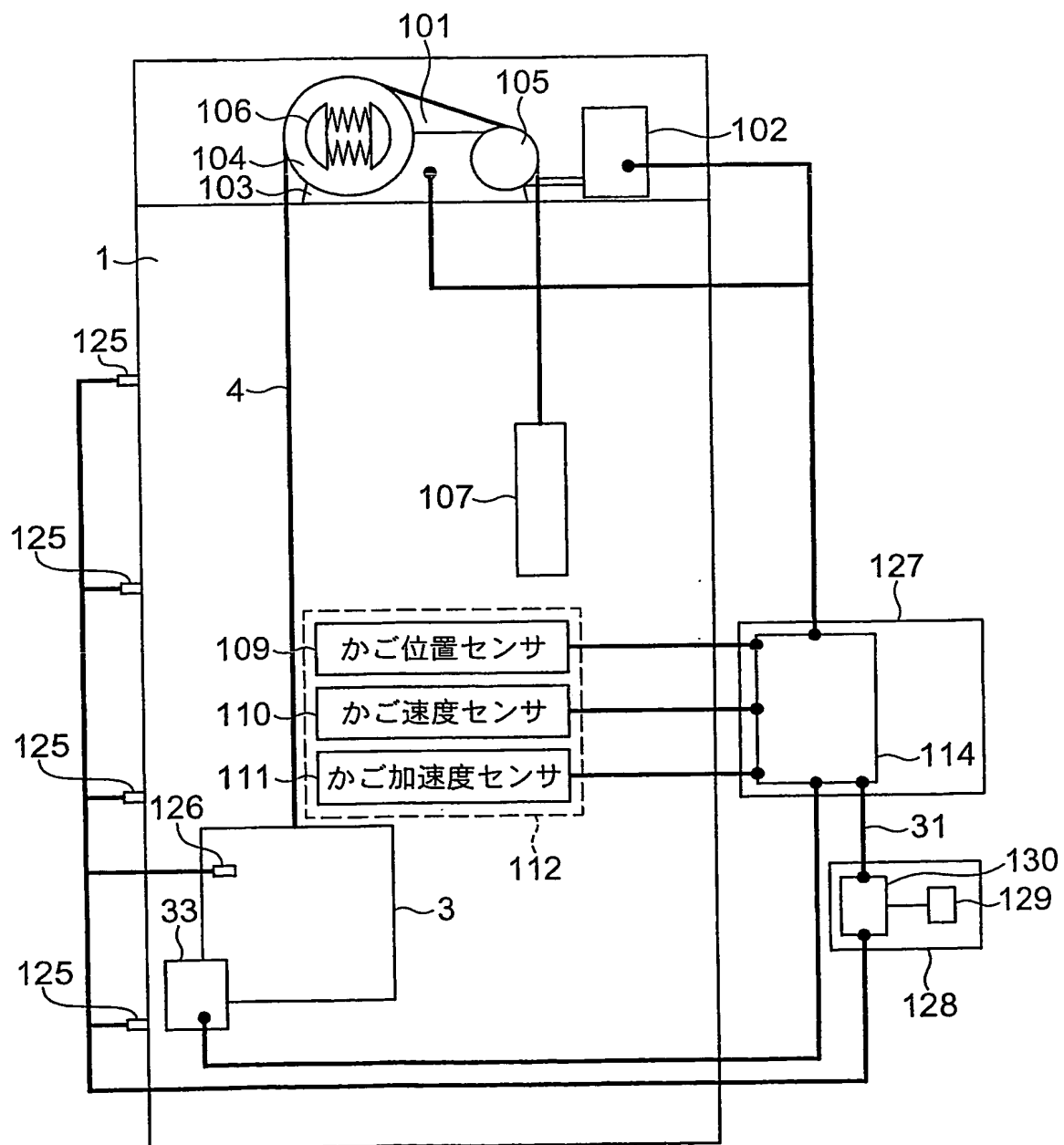


図21

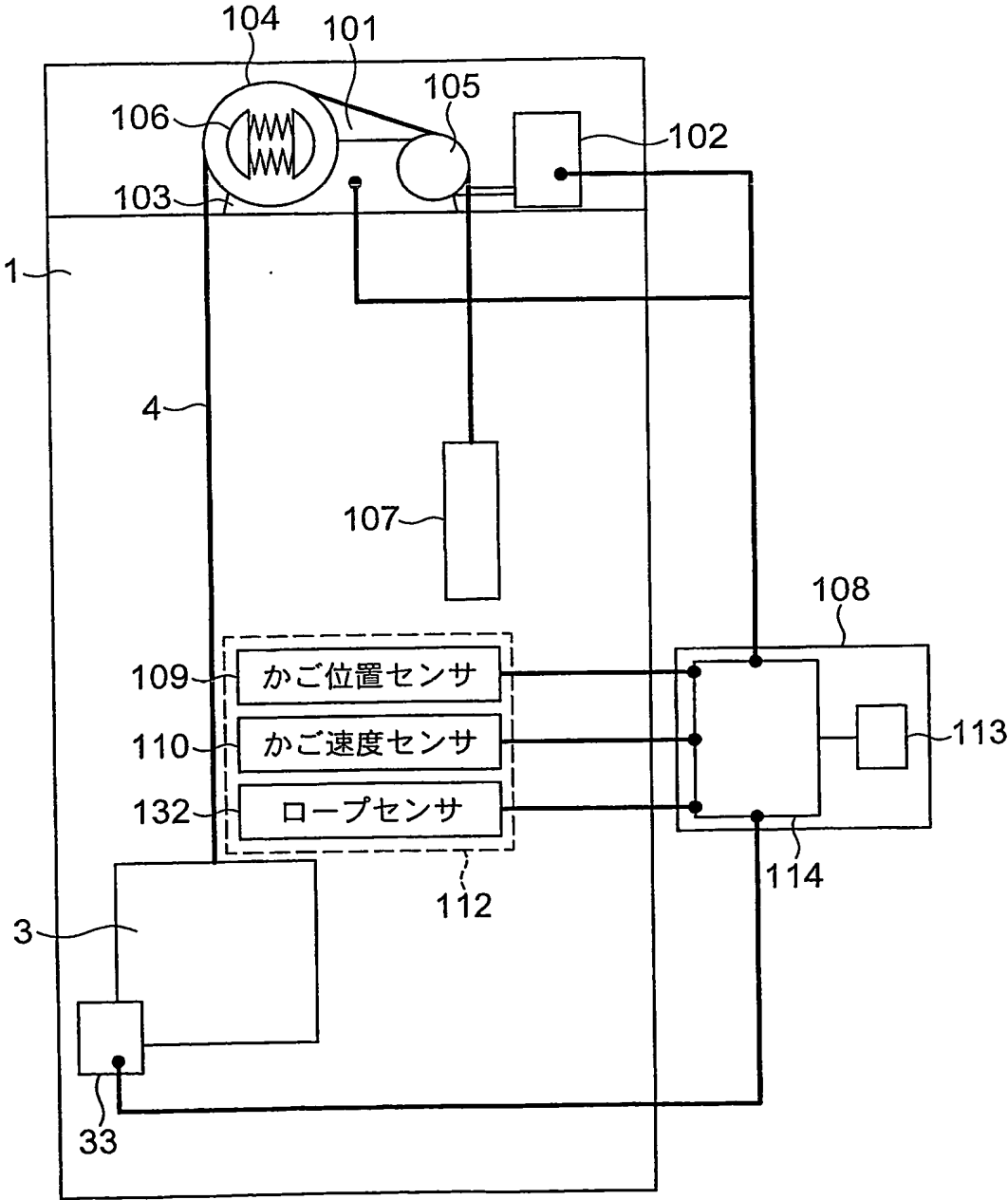


図22

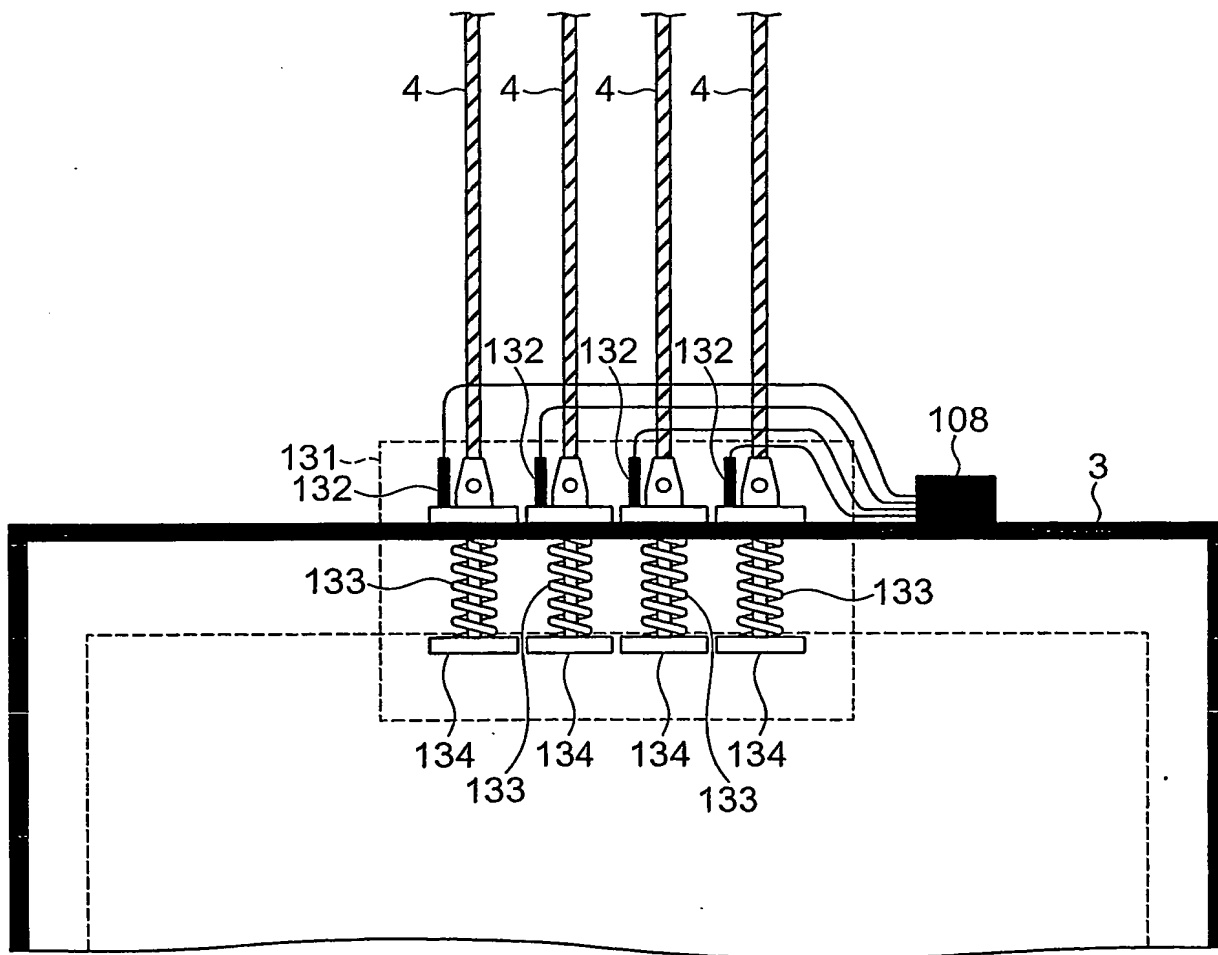


図23

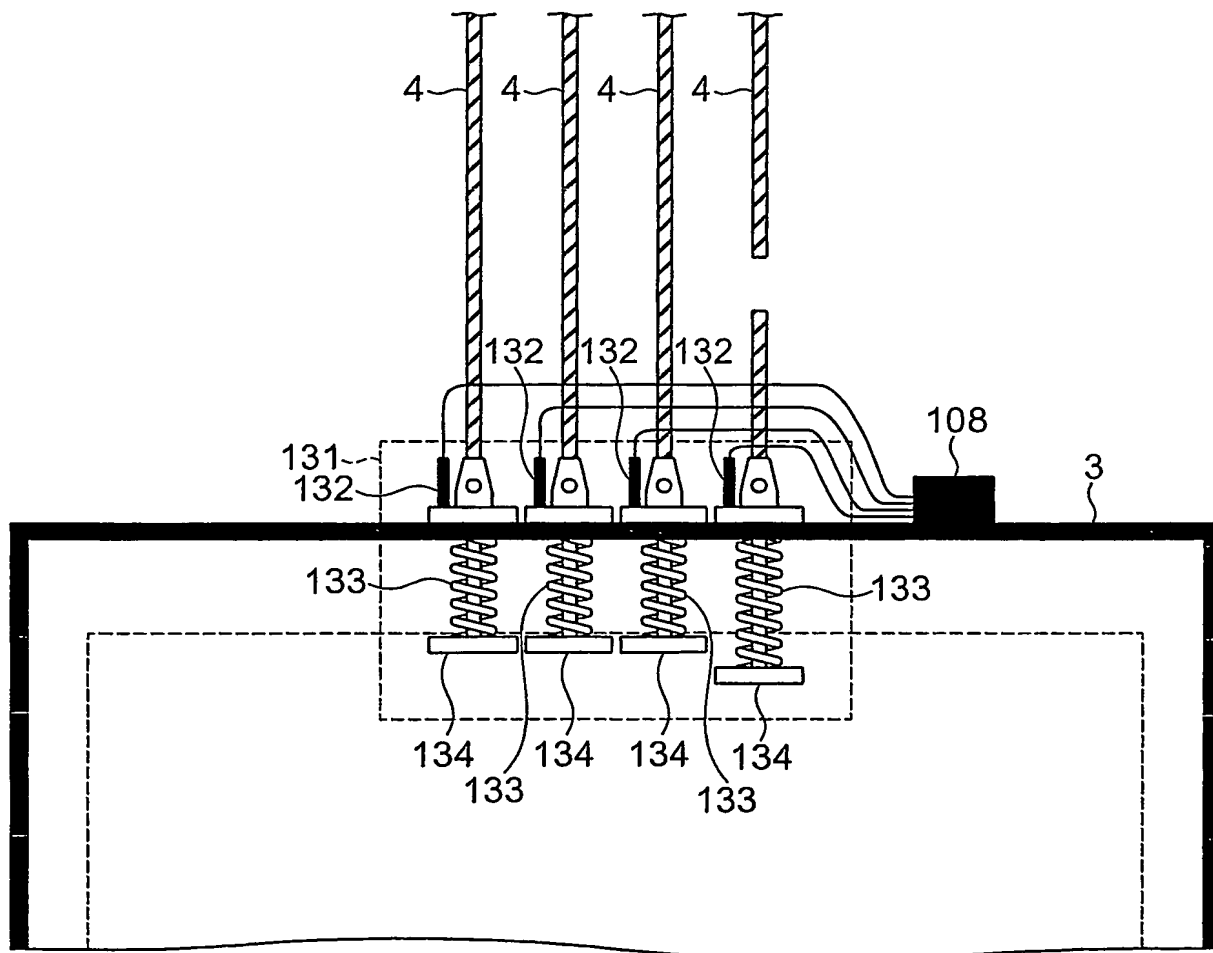


図24

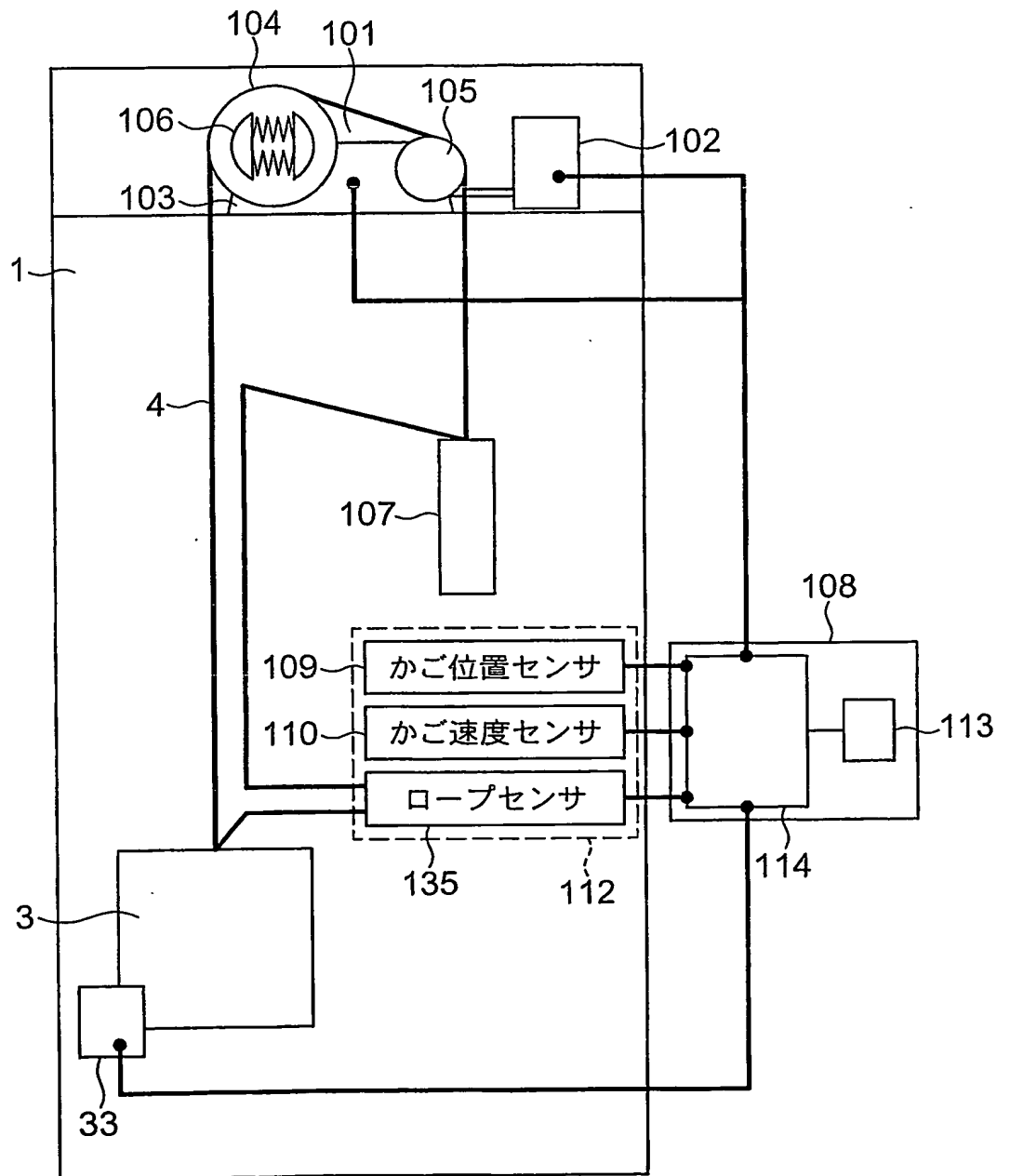


図25

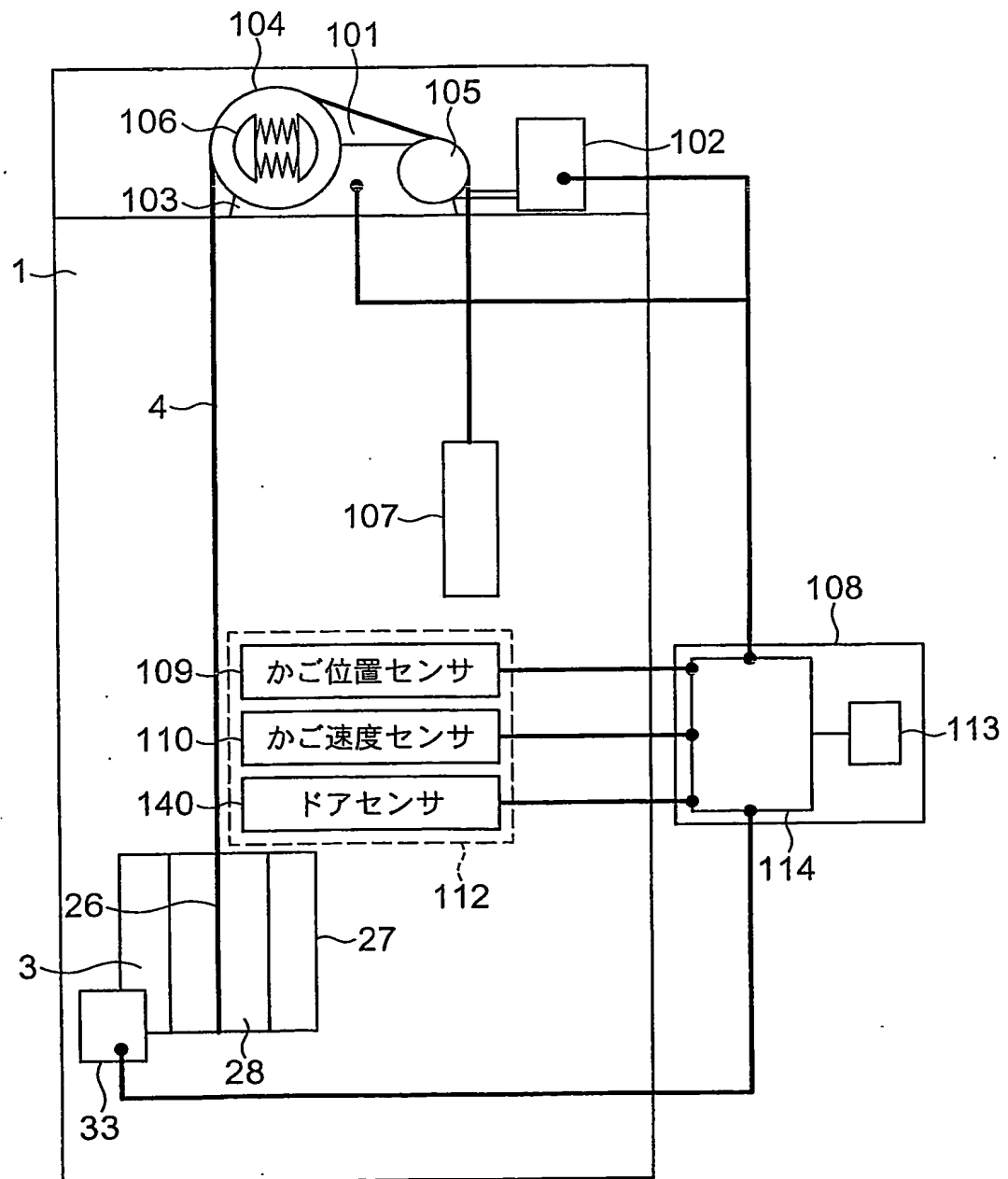


図26

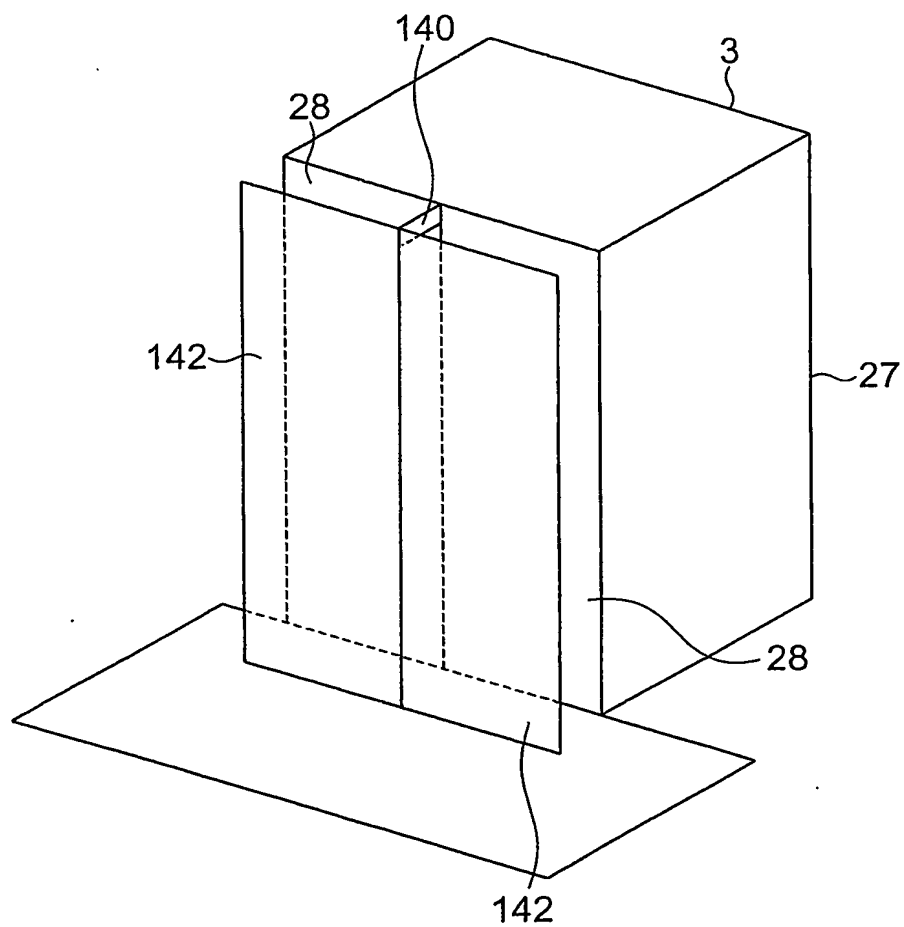




図27

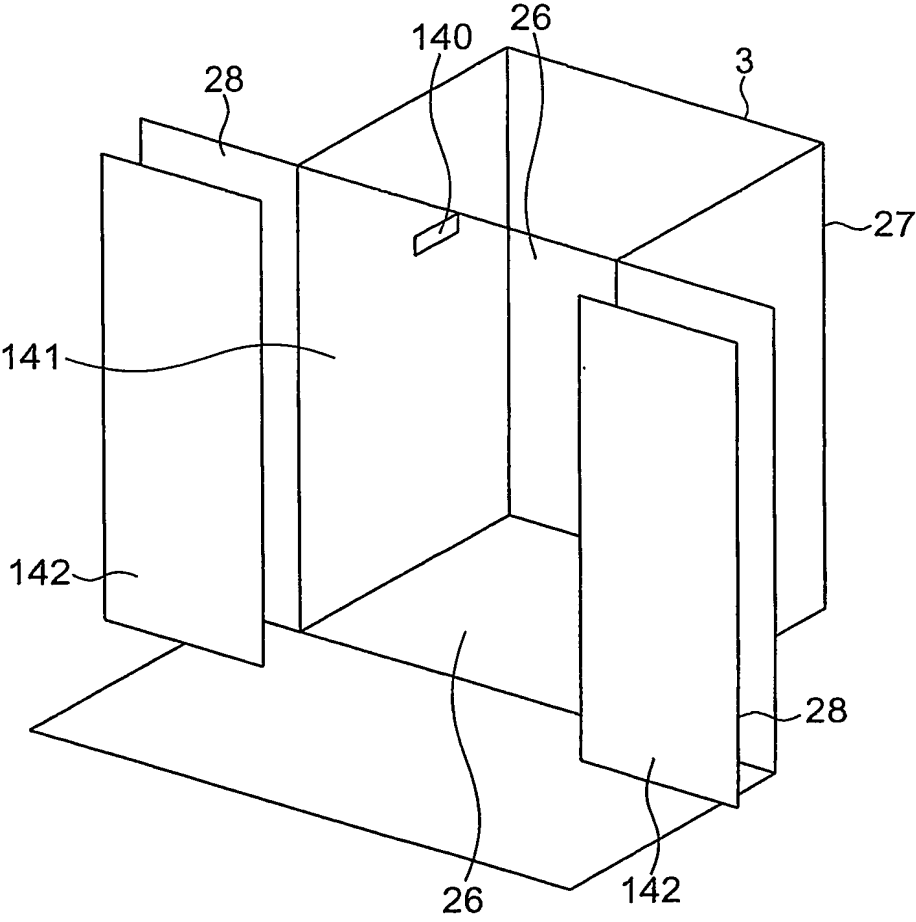


図28

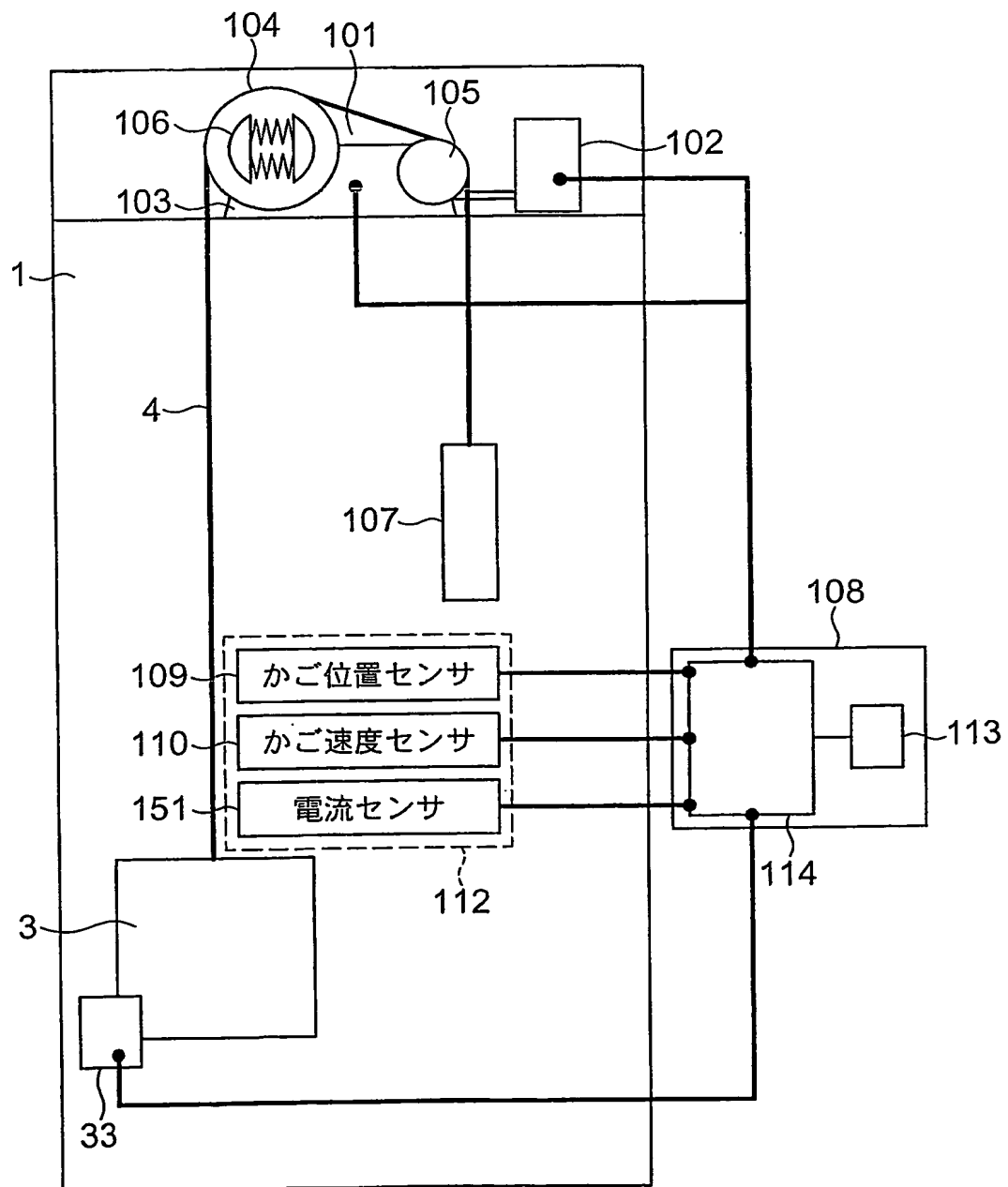
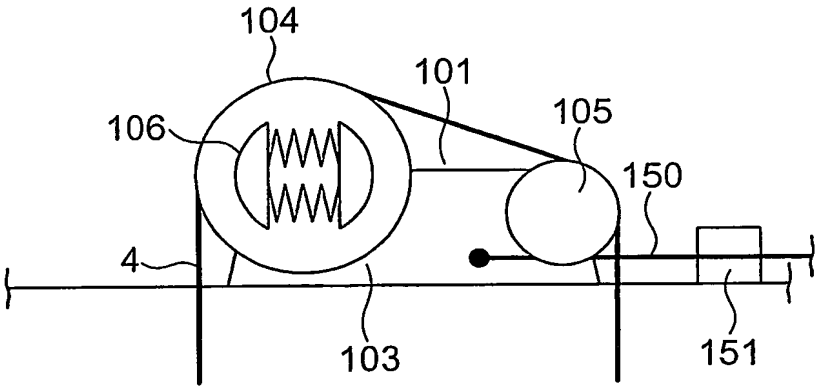


図29



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007454

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B66B5/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B66B5/00-B66B5/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 4-66491 A (Mitsubishi Electric Corp.),<br>02 March, 1992 (02.03.92),<br>Page 3, upper right column, line 2 to lower<br>left column, line 2, lower right column,<br>line 16 to page 4, upper right column,<br>line 8; Figs. 1, 3 to 4<br>(Family: none) | 1-2<br>3              |
| Y<br>A    | JP 4-75985 A (Fujitsu Ltd.),<br>10 March, 1992 (10.03.92),<br>Page 2, upper left column, line 2 to lower<br>left column, line 10; Fig. 2<br>(Family: none)  | 1-2<br>3              |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 February, 2005 (24.02.05)

Date of mailing of the international search report  
15 March, 2005 (15.03.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007454

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 62-167187 A (Hitachi Elevator Service Kabushiki Kaisha),<br>23 July, 1987 (23.07.87),<br>Page 2, upper right column, line 20 to lower left column, line 18; Fig. 3<br>(Family: none) | 1                     |
| A         | JP 54-144649 A (Hitachi, Ltd.),<br>12 November, 1979 (12.11.79),<br>Page 1, lower right column, line 8 to page 2, upper left column, line 20; Figs. 1 to 2<br>(Family: none)            | 3                     |
| A         | JP 10-139303 A (Mitsubishi Electric Corp.),<br>26 May, 1998 (26.05.98),<br>Par. Nos. [0014] to [0024]; Figs. 1 to 7<br>(Family: none)   | 1-3                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B 66 B 5/18

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B 66 B 5/00 - B 66 B 5.28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922 - 1996

日本国公開実用新案公報 1971 - 2005

日本国実用新案登録公報 1996 - 2005

日本国登録実用新案公報 1994 - 2005

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y               | J P 4-66491 A<br>(三菱電機株式会社) 1992.03.02<br>第3頁右上欄第2行-左下欄第2行、右下欄第16行-第4頁右上欄第8行及び<br>図1、3-4に注意 | 1-2              |
| A               | (ファミリーなし)   | 3                |
| Y               | J P 4-75985 A<br>(富士通株式会社) 1992.03.10<br>第2頁左上欄第2行-左下欄第10行及び図2に注意                           | 1-2              |
| A               | (ファミリーなし)   | 3                |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.02.2005

国際調査報告の発送日

15.3.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

志水 裕司

3 F

9528

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

## C (続き). 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A               | JP 62-167187 A<br>(日立エレベータサービス株式会社) 1987. 07. 23<br>第2頁右上欄第20行-左下欄第18行及び図3に注意<br>(ファミリーなし) | 1                |
| A               | JP 54-144649 A<br>(株式会社日立製作所) 1979. 11. 12<br>第1頁右下欄第8行-第2頁左上欄第20行及び図1-2に注意<br>(ファミリーなし)   | 3                |
| A               | JP 10-139303 A<br>(三菱電機株式会社) 1998. 05. 26<br>段落番号0014-0024及び図1-7に注意<br>(ファミリーなし)           | 1-3              |